



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

ANÀLISIS GLOBAL DE LES CONSEQÜÈNCIES DE LA POSTA EN MARXA DELS TÚNELS DE BRACONS

Treball realitzat per:

Lena Riubrugent Espígol

Dirigit per:

Àlvar Garola Crespo

Grau en:

Enginyeria Civil

Barcelona, **Juny 2015.**

Departament d'Infraestructura del Transport i del Territori

TREBALL FINAL DE GRAU

RESUM.

Invertir en estructures de transport significa invertir en creixement per als països, però és necessari saber si aquestes inversions seran rendibles per tal de repartir bé els fons d'inversió disponibles. En temps de crisi és més important que mai fer estudis previs i estudis posteriors de les estructures per tal de fer bones inversions i comprovar si realment s'han complert les expectatives esperades.

Aquest estudi tracta sobre les conseqüències que ha tingut la construcció i conseqüent posada en marxa de la carretera que uneix les comarques d'Osona i La Garrotxa a través dels túnels de Bracons. Aquesta, és una via que comunica molt més que dues comarques, permet travessar el territori de Nord cap a Sud enllaçant amb altres carreteres que ja estaven en funcionament prèviament. El Túnel de Bracons l'any 2014 ha fet cinc anys des de la seva posada en marxa, per tant és el moment idoni per fer aquest anàlisi ex-post ja que està en ple funcionament.

Utilitzarem la Guia per l'avaluació de projectes de transport del Col·legi de Camins, Canals i Ports de Barcelona per tal d'avaluar els costos d'inversió i els estalvis pels usuaris aconseguits amb la posada en marxa d'aquesta nova via i en veurem la seva evolució.

Cal veure, després de 5 anys de funcionament, si s'han assolit els objectius que s'havien proposat a l'hora de construir aquesta via. Veurem que aquestes previsions, en alguns casos van estar massa optimistes i parlarem del motiu. Cal destacar que l'època actual és una època de crisi i es tindrà en compte a l'hora de comparar el que s'havia previst amb el que realment passa. Tot i així, veurem els resultats dels criteris de decisió que no s'allunyen molt del que s'havia previst prèviament.

També farem referència als traçats alternatius a aquesta via, com seria l'Eix Transversal, que recentment ha estat millorat. Eren necessàries les dues vies? Estan totes dues vies fent-se competència? Aquestes preguntes podran ser resoltes amb aquest treball de manera clara i objectiva.

Així doncs, veurem quin ha set l'impacte d'aquesta via en tot el territori català i podrem extreure'n les conclusions per veure si s'ha complert l'èxit esperat.

ABSTRACT.

Investing in transport structures means investing in evolution for countries, but it is necessary to know if these investments will be profitable so that we know how to distribute the available investment funds. During economic crisis it is more important than ever to make previous and subsequent studies of these structures to make good investments and see later if the expectations have been fulfilled.

This study talks about the consequences that the construction of the road that joins Osona and La Garrotxa through the Bracons tunnel has had. This is a road that joins more than two regions, it opens a way to cross the whole country from North to South, connecting to other roads that were already in operation. On year 2014, the Bracons tunnel is five years old, so it is the perfect time to do this ex-post analysis, because it is in its maximum operation.

For that, we are going to use the *Guia per l'avaluació de projectes de transport* from the *Col·legi de Camins, Canals i Ports de Barcelona*, which helps computing the investment costs and the savings for the users achieved since the birth of this road and we will see the evolution.

After 5 years of operations, it is necessary to see if the goals that were set at the very beginning have been achieved. We are going to see that, in some cases, the previsions were over predicted and we are going to see why that happened. It is important to highlight that we are currently going through an economic crisis and this will be taken into account when studying the actual results with the expectations. However, we are also going to see that the calculated decision criteria are not too far from the previously evaluated.

We will also refer to alternative routes, such as the Eix Transversal, which has recently been improved. Were these two roads necessary? Do they attract the same group of people? These questions can be clearly and objectively answered with this report.

Finally, we will see which has been the impact of this new road all over the Catalan territory and we will be able to extract the conclusions and see the success of it.

AGRAÏMENTS.

Primer de tot volia agrair al meu tutor d'aquest treball, el professor Àlvar Garola Crespo, la seva ajuda a l'hora de buscar informació i per la seva col·laboració i orientació en tot moment.

En segon lloc, vull agrair a la Cambra de Comerç de Girona, en especial al seu president el senyor Domènec Espadalé, a l'Ajuntament d'Olot i al senyor Pere Macias, la seva predisposició a l'hora de facilitar-me les dades necessàries per fer aquest estudi i pel seu consell i orientació per realitzar-lo.

Finalment, també voldria agrair als meus companys, amics, i familiars, el seu suport i consell al llarg de tota la realització d'aquest treball.

ÍNDEX

1	INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS.....	5
1.1	INTRODUCCIÓ.....	5
1.2	OBJECTIUS.....	6
2	ENTORN.....	7
2.1	LA GARROTXA.....	7
2.2	OSONA.....	10
2.3	ANTECEDENTS.....	13
3	LA CARRETERA.....	15
4	IMPACTE ECONÒMIC. Anàlisi cost-benefici ex-post.....	20
4.1	DESPESES.....	23
4.1.1	Costos de manteniment.....	23
4.1.2	Consum del sòl.....	23
4.1.3	Costos deguts al soroll.....	24
4.1.4	Despeses totals.....	24
4.2	IMPACTES ASSOLITS.....	26
4.2.1	Viatge de passatgers.....	28
4.2.2	Viatge de mercaderies.....	30
4.2.3	Consum de combustible.....	30
4.2.4	Costos de funcionament viari pels vehicles.....	34
4.2.5	Risc d'accidentalitat en carreteres.....	35
4.2.6	Factors i costos d'emissions de cotxes i vehicles pesants.....	36
4.2.7	Estalvi total.....	38
4.3	Criteris de decisió actualitzats: VAN i TIR.....	42
4.3.1	VAN.....	42
4.3.2	TIR.....	43
4.3.3	Anàlisi de sensibilitat.....	43
5	COMPARACIÓ EXPECTATIVES/REALITAT.....	45
5.1	Error en el càlcul del trànsit.....	48
6	CANVIS A LA GARROTXA.....	51
7	VIES ALTERNATIVES.....	57
7.1	Eix transversal.....	57
7.2	AP-7.....	60

8	CONCLUSIONS	62
	REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	64
	ALTRA BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA	65
	ANNEX I: Converses amb el President de la Cambra de Comerç, Domènec Espadale, i Pere Macias.	66
	ANNEX II: Dades del trànsit a la C-37 proporcionades per la Cambra de Comerç de Girona.	67

ÍNDEX DE TAULES

Taula 3.1. Túnels a la via C-37 i les seves longituds.....	17
Taula 4.1. Valor del temps de viatge de passatgers	28
Taula 4.2. Valor del temps per viatges de mercaderies	30
Taula 4.3. Consum de combustible	31
Taula 4.4. Resum dels consums de combustible.....	31
Taula 4.5. Estalvi en grams de combustible per quilòmetre.....	32
Taula 4.6. Valor combustibles	32
Taula 4.7. Estalvi per gram de combustible.....	33
Taula 4.8. Estalvi per quilòmetre	33
Taula 4.9. Estalvi total en un dia.....	34
Taula 4.10. Costos de funcionament	34
Taula 4.11. Estalvi total	35
Taula 4.12. Accidentalitat en una carretera de doble calçada.....	35
Taula 4.13. Cost de la sinistralitat.....	36
Taula 4.14. Estalvi en sinistralitat i monetari.....	36
Taula 4.15. Emissions de gasos contaminants.....	37
Taula 4.16. Valor monetari en € per tona de cada gas.	37
Taula 4.17. Cost de la contaminació	38
Taula 4.18. Resum de l'estalvi total	39
Taula 5.1. Mitjana anual trànsit.	45
Taula 5.2. IMD any a any.	46
Taula 6.1. Comparació expectatives/realitat en demografia	53
Taula 6.2. Comparació expectatives/realitat en mercat laboral.....	54
Taula 6.3. Comparació expectatives/realitat en magnituds econòmiques.....	55

ÍNDEX DE FIGURES

Figura 1.1. Localització Osona i La Garrotxa.....	5
Figura 1.2. Entrada a la C-37 per La Garrotxa (Font: elaboració pròpia).....	6
Figura 2.1. Mapa de La Garrotxa. (Font: Google Maps).....	7
Figura 2.2. % atur registrat (2007-2014). (Font: Idescat i elaboració pròpia).....	8
Figura 2.3. Repartició de l'atur a La Garrotxa. (Font: Idescat i elaboració pròpia).....	9
Figura 2.4. Mapa de La Garrotxa. (Font: Google Maps).....	10
Figura 2.5. % atur registrat (2007-2014). (Font: Idescat i elaboració pròpia).....	11
Figura 2.6. Repartició de l'atur a La Garrotxa. (Font: Idescat i elaboració pròpia).....	12
Figura 2.7. Traçat de la C-37. (Font: Territori.scot.cat)	14
Figura 3.1. Planta Eix Vic-Olot. (Font: Generalitat de Catalunya).....	15
Figura 3.2. Vista de la C-37. (Font: elaboració pròpia).....	16
Figura 4.1. Cicle de gestió social (Font: cepal.org)	22
Figura 4.2. Despeses al llarg de la vida útil de la via. (Font: elaboració pròpia)	24
Figura 4.3. Percentatges distribució de les despeses (Font: elaboració pròpia).....	25
Figura 4.4. Percentatges distribució de les despeses en cinc anys (Font: elaboració pròpia)	25
Figura 4.5. Deflactor del PIB (2010-2015). (Font: Tematicas.org i elaboració pròpia)	27
Figura 4.6. Evolució del PIB a Catalunya. (Font: Idescat i elaboració pròpia)	29
Figura 4.7. Distribució estalvi al llarg dels primers cinc anys. (Font: elaboració pròpia)	39
Figura 4.8. Beneficis (mínims) acumulats en 30 anys de vida útil (Font: elaboració pròpia).....	40
Figura 4.9. Beneficis (màxims) acumulats en 30 anys de vida útil (Font: elaboració pròpia).....	41
Figura 5.1. IMD a la N-II a l'alçada de Sils. (Font: Ministeri de Foment).....	47
Figura 6.1. Saldo migratori a la Garrotxa amb la resta de Catalunya. (Font: Idescat i elaboració pròpia).....	51
Figura 6.2. Evolució turisme rural a la Garrotxa. (Font: Idescat i elaboració pròpia)	52
Figura 7.1. Dades de trànsit a l'Eix Transversal. (Font: Departament de Territori i Sostenibilitat).....	58
Figura 7.2. Recorregut Amer - Vic. (Font: Google Maps).....	59
Figura 7.3. Recorregut Amer - Barcelona. (Font: Google Maps).....	60

1 INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS.

1.1 INTRODUCCIÓ.

Les comarques d'Osona i La Garrotxa són dues comarques que es toquen en el seu perímetre però que, degut al traçat, tenien molt mala comunicació. El camí més curt per anar des d'una capital a l'altra, era, fins no fa gaire, un seguit de corbes amb pendent pronunciades per sobre la muntanya que les separa.

L'eix que connecta Vic i Olot gràcies al Túnel de Bracons és una carretera per on hi circulen dia a dia turismes que es desplacen a la feina, turismes que es mouen pel comerç i l'oci que els ofereix la comarca veïna, i també vehicles més grans que transporten tant matèries primes com productes acabats destinats a alguna d'aquestes dues comarques, o més lluny, tant pot ser a Catalunya, a la resta d'Espanya o fins i tot a França. Per tant, és una via que des del primer dia de la seva posada en marxa genera un creixement en l'economia en dues direccions.



Figura 1.1. Localització Osona i La Garrotxa.
(Font: elaboració pròpia)

El traçat d'aquest eix va generar controvèrsia abans de la seva construcció sobretot pel seu impacte mediambiental i per això, el seu projecte va anar evolucionant. Aquesta part del territori, sobretot La Garrotxa, és una de les comarques amb més qualitats paisatgístiques del territori català i per això era important que la construcció d'aquesta carretera afectés el mínim el paisatge i per tant tingués un impacte ambiental el mínim possible. El traçat definitiu intenta reduir aquest impacte sense perdre la seva funcionalitat.

1.2 OBJECTIUS

L'objectiu d'aquest document serà realitzar un estudi d'impacte de la construcció del túnel de Bracons, tant econòmic com social.

En aquest estudi s'hi poden trobar, després de 5 anys de funcionament, els resultats obtinguts a partir de les dades recollides a la mateixa carretera, com també les dades econòmiques de la comarca de La Garrotxa que permeten determinar si el funcionament de la via és el que s'esperava.

També es recull a continuació una breu perspectiva o història del procés previ a la construcció i també una descripció dels aspectes més rellevants de La Garrotxa i d'Osona que permeten posar en context aquest projecte.



Figura 1.2. Entrada a la C-37 per La Garrotxa (Font: elaboració pròpia)

A més, es parlarà també de les vies alternatives a l'eix Vic-Olot, com també es farà la comparació de les dades d'aquesta carretera amb altres vies, la qual cosa ens permet tenir en compte els efectes de la crisi econòmica que va començar al 2007.

Finalment, aquest estudi ens permet extreure conclusions per valorar el funcionament d'aquesta via i valorar la inversió feta, les quals es poden trobar al final de tot d'aquest estudi.

2 ENTORN

2.1 LA GARROTXA.

La Garrotxa és una comarca amb una població d'uns 56.000 habitants a data del 2014 i amb una superfície de 734.6 km². Des de l'any 2000, la població ha augmentat un 18%, la qual cosa representa un creixement d'un 1.2% anual, mentre que la població total catalana ha augmentat un 20% en aquest mateix temps, per tant no està molt allunyat de la mitjana catalana. Aquesta dada precedeix un creixement d'un 0.2% anual dels anteriors 30 anys, un valor que estava molt per sota de la mitjana catalana. Això significa que la comarca ha experimentat una expansió recent. La majoria d'aquesta població, prop d'un 60%, viu a la capital de la Garrotxa, Olot.



Figura 2.1. Mapa de La Garrotxa. (Font: Google Maps)

La comarca de la Garrotxa està marcada pel seu elevat percentatge de joves que resideixen a la comarca però es veuen obligats a estudiar fora i canviar de residència durant els estudis. El 100% dels estudiants universitaris estudien fora de la comarca, però per formar-se amb estudis no universitaris sí que troben

oportunitats tant al mateix municipi com a la resta de la comarca. Tot i així, hi ha un 7% d'aquests estudiants que busquen aquests estudis fora de la comarca.

L'edat mitjana de la població garrotxina ha anat augmentant amb els anys, i actualment és d'uns 43 anys, dos anys per sobre de la mitjana d'edat d'Osona i de Catalunya. Aquest envelliment de la població ve donat per una baixa taxa de natalitat en comparació amb la resta de Catalunya, la qual cosa també fa que la taxa de creixement natural sigui baixa i fins i tot negativa els últims anys. La població s'ha anat mantenint gràcies al creixement migratori, tot i que també ha disminuït en els últims anys. Actualment la taxa bruta de creixement total catalana és d'un -6‰ i la de la Garrotxa és d'un -2.4‰.

Tot i l'aïllament que patia la comarca abans de la nova via que la connecta amb la resta del territori català, la Garrotxa havia anat mantenint l'activitat industrial gràcies al riu Fluvià, ja que al costat dels rius era on es situaven totes les indústries. Just abans de començar la crisi econòmica al 2007, l'atur registrat era de només un 6%, una mica per sota de la mitjana catalana amb un 6.5%. Amb la crisi, aquests valors a Catalunya han augmentat fins per sobre del 20% i a tot l'estat espanyol fins al 25%, mentre que a la Garrotxa s'han mantingut força per sota, al voltant del 12%.

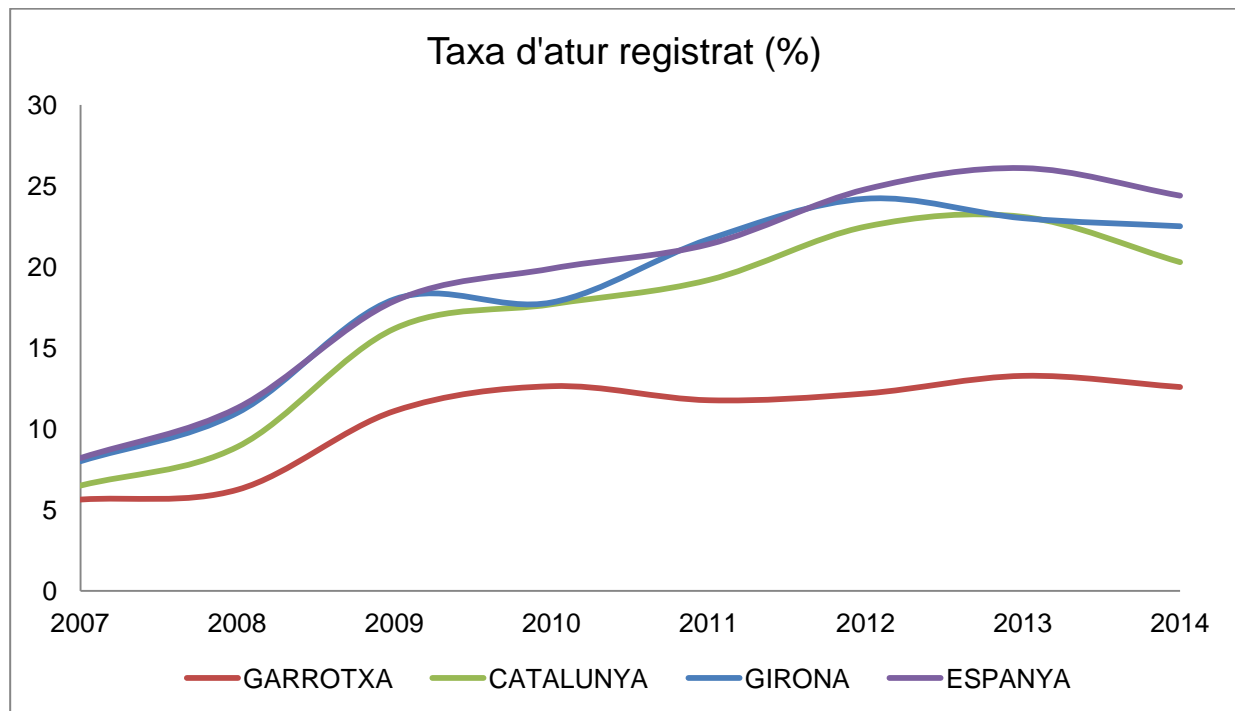


Figura 2.2. % atur registrat (2007-2014). (Font: Idescat i elaboració pròpia)

Aquest atur s'ha anat repartint de manera diferent durant els últims anys i en l'actualitat, el sector que reuneix la major part d'aquest, és el dels serveis, i el que menys, el sector de l'agricultura.

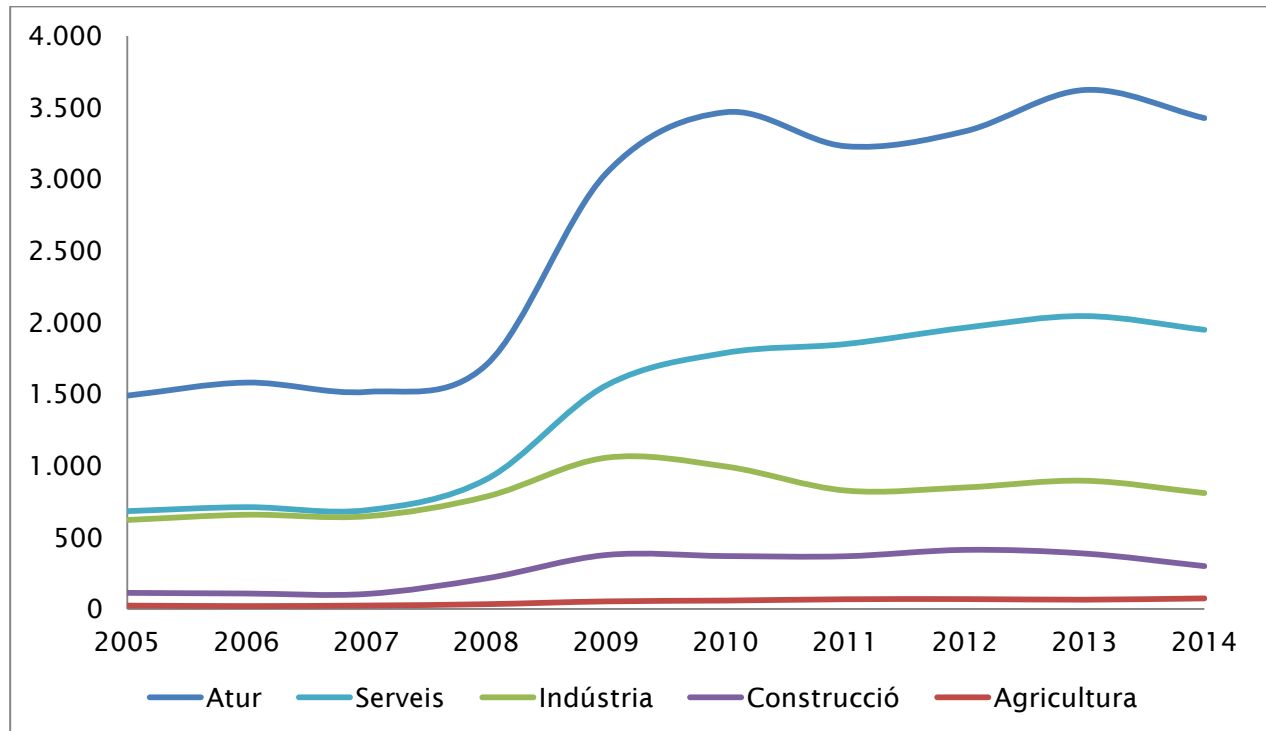


Figura 2.3. Repartició de l'atur a La Garrotxa. (Font: Idescat i elaboració pròpia)

La Garrotxa és doncs, una comarca amb un atur baix i amb un PIB per habitant una mica per sobre de la mitjana catalana, amb 27.8 milers d'euros. Aquest valor va baixar degut a la crisi però sempre s'ha mantingut per sobre de la mitjana catalana. El valor de la renda familiar disponible també està per sobre de la mitjana.

Actualment, el sector tèxtil, l'alimentari amb la indústria càrnia i el metal·lúrgic són els sectors més importants per la comarca, a més del sector ramader que està patint una forta expansió gràcies a la seva modernització tècnica. També presenten una part important els sectors de les arts gràfiques i el paper i el sector químic i dels plàstics. La major part de l'activitat industrial es concentra a la ciutat d'Olot i als municipis veïns de Sant Joan les Fonts i Besalú.

2.2 OSONA.

La comarca d'Osona té una població d'uns 155.000 habitants i té una superfície de 1260 km². És així, una comarca que té gairebé el triple de població que La Garrotxa (2.7 vegades més de població) i és 1.7 vegades més gran en extensió del territori. Així doncs, té una densitat de població més elevada que La Garrotxa. És també una comarca més ben comunicada amb el centre de Catalunya gràcies a la xarxa de carreteres disponible.

Des de l'any 2000, la població d'Osona ha crescut un 22%, la qual cosa representa un 1.5% anual. Aquest creixement està lleugerament per sobre del de La Garrotxa i també de la mitjana catalana, que se situa en un 1.4% anual. Aquest creixement es concentra sobretot entre els anys 2000 i 2007 i precedeix un creixement d'un 0.7% anual dels anteriors 25 anys, doblant aquest creixement.

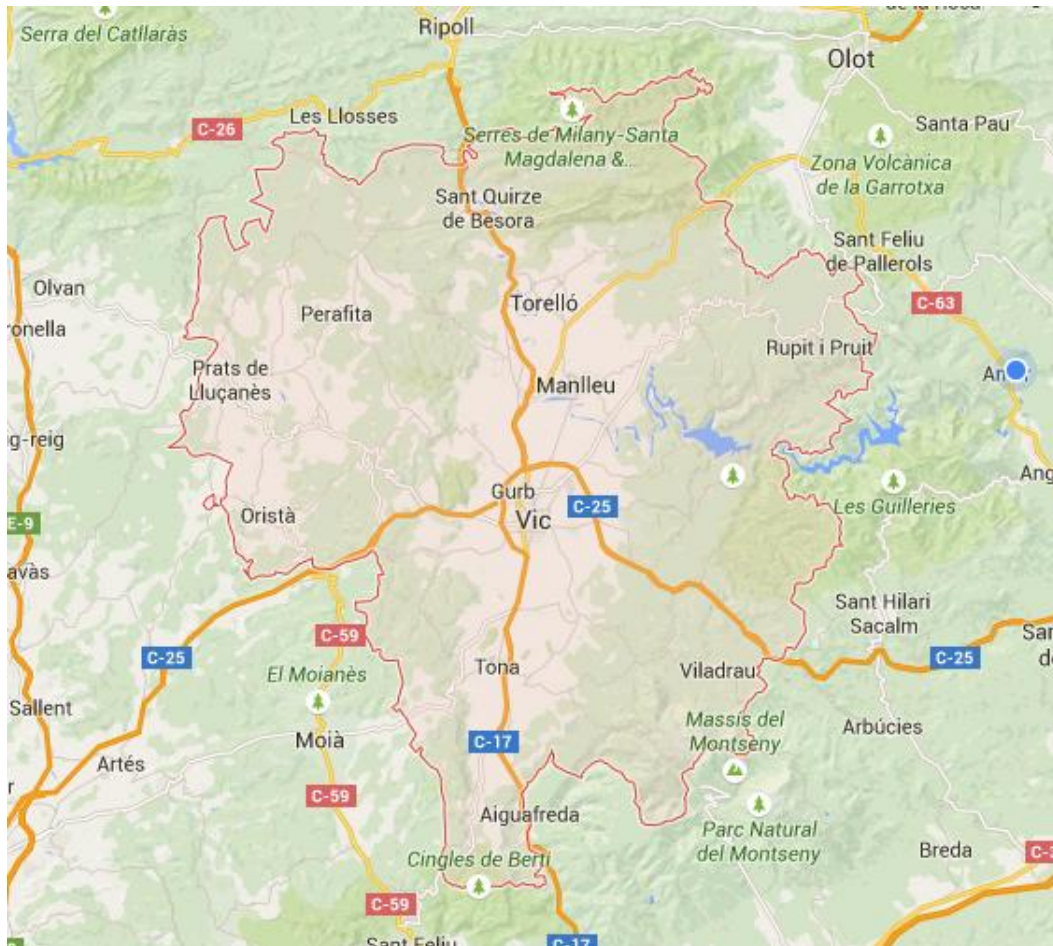


Figura 2.4. Mapa de La Garrotxa. (Font: Google Maps)

La seva capital és Vic, ciutat on viu gairebé un 25% de la població d'Osona i se situa a uns 70km de Barcelona.

A diferència de La Garrotxa, Osona té una universitat situada a Vic, la Universitat de Vic, la qual és de naturalesa pública però amb gestió privada. Aquest fet fa que els joves no tinguin l'obligació de desplaçar-se per obtenir uns estudis superiors. No obstant, un 68% dels joves es desplacen fora de la comarca, especialment a Barcelona on hi poden trobar una oferta més àmplia per obtenir estudis universitaris. La comarca d'Osona està ben comunicada amb Barcelona tant per carretera com per tren, per la línia R3 amb el servei de Rodalies de Barcelona. Aquesta línia de tren té parades a diverses localitats de la comarca, entre elles la capital. El trajecte amb tren és d'una hora i mitja aproximadament i amb cotxe aproximadament una hora. La durada d'aquest trajecte és el fet que fa que molts joves es desplacen diàriament fins a Barcelona a la universitat. També, però, és molt freqüent el trajecte invers; molts joves es desplacen a la Universitat de Vic des del seu lloc de residència a estudiar. Un 76% de les places que ofereix aquesta universitat estan ocupades per no residents a la comarca. El nou eix Vic-Olot ha obert aquesta porta als estudiants de La Garrotxa, que anteriorment s'haurien desplaçat a altres universitats com la de Girona o a Barcelona.

Les dades de la comarca referents a la taxa d'atur registrat demostren que abans de la crisi, Osona tenia un atur lleugerament per sobre de la mitjana catalana, però a partir del 2009, any d'inauguració de la via, aquest atur no ha augmentat a la mateixa velocitat que la resta de territori. Aquest valor s'ha anat mantenint als voltants del 16%, per sota de la mitjana catalana i espanyola, i al primer trimestre d'aquest 2015, la taxa registrada és d'un 14'8%, un valor que no s'assolia des del 2009.

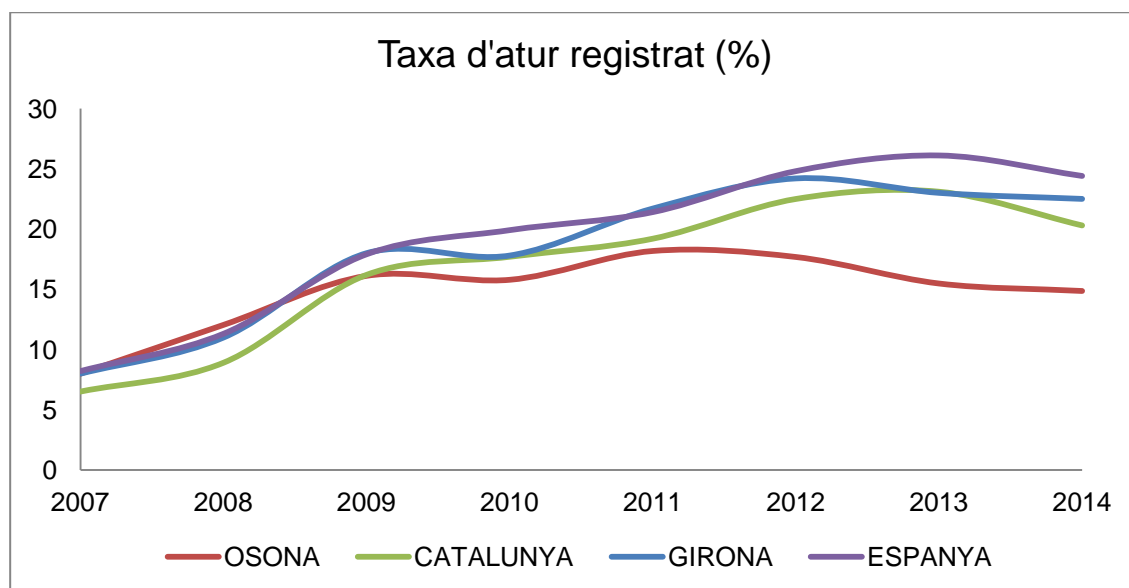


Figura 2.5. % atur registrat (2007-2014). (Font: Idescat i elaboració pròpia)

Aquest atur es reparteix entre els diferents sectors de la manera que es pot observar en la següent figura. La repartició és similar a la de La Garrotxa, vista anteriorment.

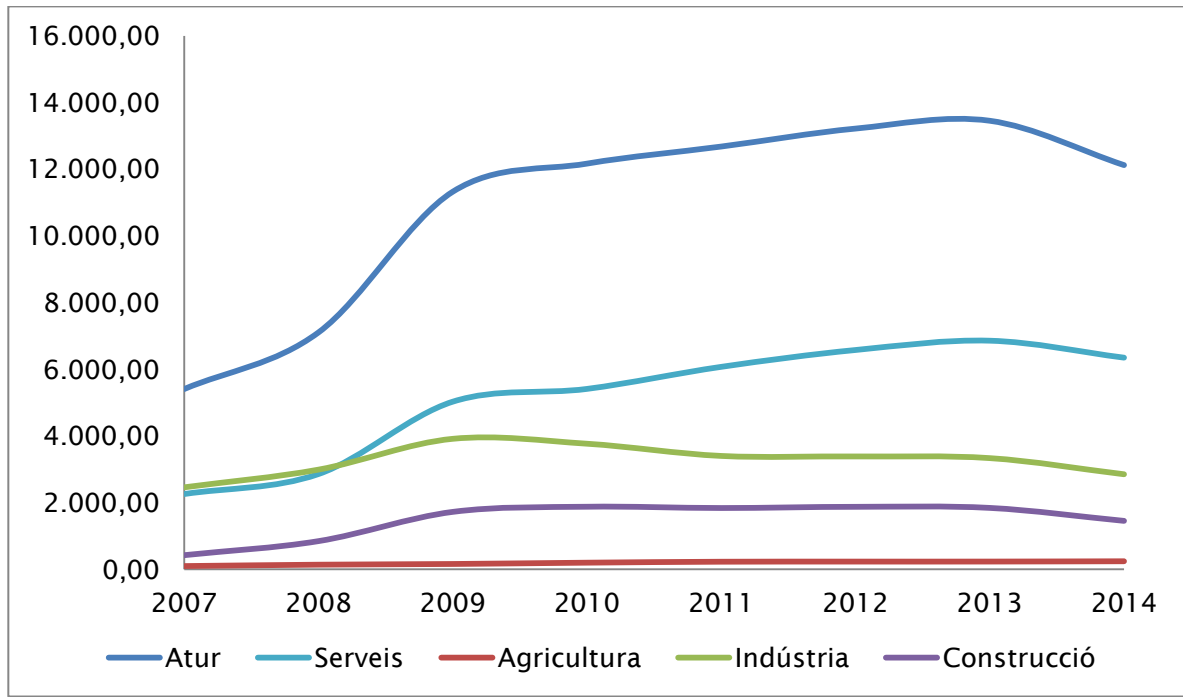


Figura 2.6. Repartició de l'atur a La Garrotxa. (Font: Idescat i elaboració pròpia)

El PIB per habitant de la comarca és lleugerament inferior al de Catalunya, situant-se en 26.8 milers d'euros. La resta de macromagnituds referents a la comarca també es troben per sota de la mitjana però no d'una manera molt rellevant.

La comarca es caracteritza per la seva explotació porcina, sent l'agricultura i ramaderia una font important de riquesa de la comarca. S'hi conserven també altres sectors tradicionals, com ara pelleteries, i també es caracteritza per les seves fires i mercats tradicionals que es solen centrar a la seva capital, Vic.

Actualment, la comarca s'està recuperant després de la crisi gràcies a la seva situació geogràfica, la seva universitat i la bona comunicació, cosa que la converteix en una de les comarques centrals de Catalunya més importants.

2.3 ANTECEDENTS.

La construcció d'un eix que unís Vic i Olot va ser plantejada ja a principis del s.XX. Degut a la complicació del terreny, el seu traçat incloïa diversos túnels, la qual cosa feia que la seva execució tingués un preu molt elevat. Per això, la seva construcció es va anar aplaçant i modificant amb els anys. El document de Territori de l'any 2014, de l'Observatori de projectes i debats territorials de Catalunya, ens fa un resum exhaustiu de l'evolució d'aquest túnel des del seu primer plantejament fins a la posada en marxa. També la Generalitat, a través del Gabinet de Comunicació i Premsa, informa de la posada en marxa d'aquesta via i de la seva evolució al llarg de la seva història.

L'any 2000 es va aprovar un primer projecte, amb 215 MEUR de pressupost. L'any 2002 es va començar a construir el primer tram, de Manlleu a Torelló (13.5 MEUR). Al 2003 es va començar el segon tram, Torelló-la Vall d'en Bas, la construcció del qual va ser aturada a finals del mateix any amb l'entrada del nou Govern.

El Govern de la Generalitat de Catalunya, que en aquell moment era el tripartit format per PSC, ERC i ICV, va decidir tornar a estudiar el projecte. Diverses associacions i partits polítics, com ara ICV i ERC, s'hi havien oposat des del primer moment defensant l'ecosistema del territori. Per arribar a un acord es van introduir diversos canvis. Aquests van ser intensificar les mesures d'integració ambiental i també es va reduir el pendent del 8% al 6% als accessos nord al túnel, la qual cosa permetia crear tres carrils sense separació. Això va allargar la totalitat de la via en 2 quilòmetres.

També generava certa controvèrsia el fet que aquesta via es convertís en un eix que unís el Sud de Catalunya amb el Nord català i amb el Sud de França per als camions de gran tonatge. Si això passés, la carretera es faria malbé amb molta més rapidesa i alhora generaria congestió a les poblacions de les Preses i Olot al no estar preparades per aquest trànsit. Per solucionar-ho es va acordar un tonatge màxim pels camions per poder passar per la via i el problema dels embussos es solucionaria amb les variants d'Olot i les Preses, que a dia d'avui encara no s'han fet. Després de sotmetre el nou projecte a informació pública i a l'estudi d'impacte ambiental, finalment, es va aprovar, amb un cost bastant més elevat que el primer projecte.

Finalment, el 3 d'Abril de 2009 es va inaugurar el Túnel de Bracons amb una longitud de 4,556 quilòmetres i així es va completar la totalitat de la carretera, ja que s'unia amb el tram entre Manlleu i Torelló, inaugurat el 2002. Aquest tram

entre Torelló i la Vall d'en Bas té 19 quilòmetres de longitud, en els quals s'hi troben 10 túnels i 6 viaductes. En la seva totalitat, l'eix Vic-Olot té 36 quilòmetres de longitud. Aquest, compta amb tres carrils en la meitat del traçat, un pendent màxim del 6.5% i connecta Vic i Olot en 40 minuts, la qual cosa suposa gairebé la meitat del temps que abans, escurça el recorregut en 10 quilòmetres i el fa més còmode. A més, el traçat de la via està dissenyat pensant en la integració en el territori de manera paisatgística i ambiental intentant minimitzar l'impacte que genera.

El cost final de la connexió Vic-Olot va ser de 321,5 MEUR, gairebé un 50% per sobre del cost previst inicialment (215 MEUR)



Figura 2.7. Traçat de la C-37. (Font: Territori.scot.cat)

3 LA CARRETERA

La nova carretera C-37, la qual dona sentit a l'eix Vic-Olot, amb una llargada total d'uns 22km, comença a Sant Esteve d'en Bas i acaba a Manlleu. Allà, es connecta amb el tram Manlleu-Vic (3,6km) construït l'any 1994 per garantir la connexió directe fins a Vic però que no formava part estrictament de l'eix esmentat. La via es divideix en dos trams:

- Manlleu – Torelló: aquest tram va ser construït i inaugurat l'any 2002 i té una llargada de 4km. Està format per una única calçada de doble sentit de circulació. La seva construcció va costar 13.5 milions d'euros. En el seu punt inicial compta amb una connexió amb la carretera C-17 que facilita l'enllaç amb Vic i amb Barcelona.
- Torelló – La Vall d'en Bas: la construcció del segon tram va començar l'any 2003 i té una llargada de 18km. En aquest tram s'hi troben 10 túnels i 6 viaductes, té tres carrils en gran part del seu traçat i un pendent màxim del 6.5%. El més llarg d'aquests túnels és el túnel de Bracons, amb 4,5km de llargada. A la seva finalització, compta amb una rotonda que enllaça aquesta via amb la variant de Sant Esteve d'en Bas, C-63, i amb la C-152 que es dirigeix cap a les Preses i Olot.



Figura 3.1. Planta Eix Vic-Olot. (Font: Generalitat de Catalunya)

En els dos trams, la calçada està formada per dos carrils de 3,5m d'amplada. Degut a la seva pendent, la carretera compta amb un carril addicional per l'avançament de vehicles lents en una longitud total de 10,5km, els quals se situen en gran part en les zones de túnel.

La via està ben integrada amb el seu entorn gràcies a les millores introduïdes durant el projecte per tal de minimitzar-ne el seu impacte. El nombre de carrils va ser reduït a tres i es va triplicar el traçat en túnels i viaductes (des del 800m inicials a 2.400 finals). L'obra va incloure també, l'aplicació de mesures d'integració ambiental de la següent manera: hidrosembres, plantacions d'espècies autòctones, passos de fauna, proteccions acústiques com també antierosió de talussos.

El Túnel de Bracons és l'element constructiu més rellevant d'aquesta via. Té una llargada de 4.556m, la qual cosa el converteix en el tercer més llarg de Catalunya, per darrere del de Vielha i del túnel del Cadí. Té una amplada de 13,7m i 5m de gàlib. Compta amb 3 carrils, dos en direcció a Torelló degut a la seva pendent de pujada, i un en direcció a Sant Esteve d'en Bas. Els dos sentits estan separats per una mitjana d'un metre d'amplada i dues voreres estan disposades a cada costat de la calçada amb una amplada de 0,6m i un voral de 0,5m.



Figura 3.2. Vista de la C-37. (Font: elaboració pròpia)

Degut a la seva llargada, el túnel necessita estar equipat amb un modern sistema d'infraestructura, instal·lacions i elements de control i seguretat. Aquests són els més rellevants:

- **Galeria d'emergències:** es disposa d'una galeria paral·lela al túnel per poder evacuar els usuaris en cas d'emergència situada al costat dret en sentit Olot. Per entrar a aquesta galeria s'hi ha disposat connexions cada

400m i a través de la galeria es pot arribar a les boques dels túnels on s'hi troba l'edifici d'acollida.

- *Edificis tècnics:* a cadascuna de les boques es disposa d'un edifici tècnic i d'acollida i també un edifici de ventilació. Des d'aquí, es reben les senyals dels sistemes de control del túnel, es monitoritzen i es transfereixen al Centre de Carreteres de Vic.
- *Instal·lacions i sistemes de senyalització, seguretat i control:* el túnel compta amb tots els sistemes adients per un túnel d'aquestes dimensions. Aquests són: sistema d'enllumenat, ventilació, senyalització horitzontal i vertical, Detector Automàtic d'Incidències, càmeres de seguretat, megafonia, detector de concentració de gasos, pals SOS, control gàlib per infraroig, semàfors, sistema de radiocomunicacions per a serveis d'emergència, missatgeria d'emergència per ràdio per usuaris i sistema antiincendis.

A més d'aquest túnel, en el tram que uneix Torelló amb la Garrotxa, hi trobem nou túnels i sis viaductes més.

Taula 3.1. Túnels a la via C-37 i les seves longituds

	Longitud (m)
Túnel de la Cavorca	160
Túnel dels Corbs	86
Túnel de les Salines	216
Túnel de la Sala	510
Túnel de Sant Andreu de la Vola	475
Túnel de la Rierola	106
Viaducte de les Salines	269
Viaducte de St. Andreu de la Vola	156
Viaducte sobre el riu Fornés	112
Túnel de la Carrera	122
Túnel de la Famada	94
Túnel de la Codina	1.470
Viaducte de la riera de Joanetes	39
Viaducte del mas Rubió	565
Viaducte sobre el riu Fluvià	90

Font: Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques

El darrer tram que uniria la Vall d'en Bas amb Olot encara està pendent de la construcció de les variants de les Preses i Olot, així doncs encara cal passar pel centre dels nuclis d'aquestes poblacions.

Aquesta carretera C-37 està restringida als vehicles o conjunts de vehicles de transport de mercaderies de pes superior als 7500kg de MMA o MMC, respectivament, que no poden circular per aquesta via entre el PK 153,6 a Torelló i el PK 172,2 a Sant Esteve d'en Bas, pel túnel de Bracons.

Aquesta prohibició té l'objectiu d'evitar que la via sigui una via de pas cap a França de camions d'alt tonatge i així evitar el desgast i congestió que aquest generarien.

S'exceptuen d'aquesta prohibició els vehicles o conjunts de vehicles de transport de mercaderies que realitzin un trajecte amb origen o destí a les comarques de la Garrotxa i d'Osona, sempre d'acord amb la carta de port o documentació acreditativa equivalent que ho justifiqui o bé els que compleixin les condicions recollides a continuació:

❖ Exempcions a les restriccions a la circulació de vehicles o conjunts de vehicles dedicats al transport de mercaderies

- Els destinats al transport, carregats o de buit, de:

a) Bestiar viu.

b) Servei municipal periòdic de recollida d'escombraries.

- Els destinats al transport, carregats en més de la meitat útil en massa, superfície o volum de:

a) Aigua destinada al consum humà mitjançant cisternes mòbils.

b) Servei de correus.

c) Distribució de premsa diària.

d) Trasllat de fundents d'emergència per a les vies en període hivernal.

e) Mercaderies peribles en règim de transport ATP. Els vehicles amb càrrega en règim ATP, que porten una identificació blava al lateral amb la documentació acreditativa sobre les seves qualitats, són del tipus isoterms, refrigerats o frigorífics. De manera succinta, aquestes mercaderies són: totes les mercaderies ultracongelades i congelades, i de les mercaderies refrigerades, només les següents: llet crua; carn vermella; caça major i menor; despulles vermelles, en qualsevol preparació; productes preparats a base de carn; llet pasteuritzada; productes làctics frescos: iogurts, quefir, nata i

formatge fresc (no inclou els curats); verdures crues preparades i llestes per ser consumides (és a dir, han d'haver estat tallades o preparades d'alguna manera, i no inclou les només rentades, pelades o simplement partides en dos); productes a base de peix, no inclou els preparats a base de salades, fumats, dessecats o esterilitzats; aus, en qualsevol preparació; conills; carn picada; peix no tractat (no inclou els vius); mol·luscos (no inclou els vius) i crustacis (no inclou els vius). Per evitar dubtes, no són mercaderies peribles en règim ATP: fruites i verdures fresques; patates, cebes i alls; flors tallades, plantes i flors en test; mel; ous amb closca (segons els casos). Cal no confondre aquesta excepció amb la prevista per les restriccions de circulació franceses, la qual abasta tots els productes peribles i no sols els que es transporten en règim ATP.

- Els destinats a l'auxili de carretera, amb la placa V-24 corresponent.
- Els vinculats a la campanya de la verema i els seus derivats, entre l'agost i l'octubre, i a la campanya de la fruita dolça, del juny al setembre, entre els camps i els magatzems i a la inversa, carregats o buits, utilitzant qualsevol de les vies de la xarxa viària catalana, si queda acreditada documentalment aquesta finalitat.
- Els que circulin per l'AP-7/E-15 en sentit nord, sempre que puguin acreditar de forma documental que tenen les seves bases, el lloc de descans o la residència habitual a les comarques de l'Alt Camp, el Baix Camp o el Tarragonès. Aquests vehicles hauran d'abandonar l'AP-7/E-15, com a màxim, per la sortida 33, a Tarragona.

4 IMPACTE ECONÒMIC. Anàlisi cost-benefici ex-post

L'impacte que ha generat la construcció de la carretera es veu sobretot reflectit a la comarca de la Garrotxa. Això és degut a que la comarca d'Osona, per la seva localització, és una comarca molt ben comunicada amb la Catalunya central i amb la capital catalana, per tant, ja estava molt oberta al comerç abans de la construcció de la nova via. És per això, que en aquest estudi ens centrarem en l'impacte que hi ha hagut sobre la Garrotxa, tant en la seva demografia com en la seva economia.

L'Anàlisi Cost-Benefici (ACB) és un instrument que permet avaluar, prendre decisions i prioritzar, en termes d'eficiència, projectes des del punt de vista de les necessitats de la societat a partir d'un enfocament microeconòmic. Aquest, es basa en la comparació entre costos i beneficis, tant econòmics com socials. Així doncs, el seu objectiu és quantificar aquests costos i beneficis que, la majoria d'ells no tenen valors monetaris assignats. La diferència entre beneficis i costos és el que el nou projecte genera per la societat. La manera com monetitzar aquests beneficis i costos socials és el que marca la diferència entre diferents mètodes.

L'ACB es pot fer servir per avaluar molts tipus d'actuacions, sempre que es pugui diferenciar i concretar quins en seran els costos i quins els beneficis. La seva major utilitat és en projectes d'inversió en el camp de les infraestructures del transport. En aquests projectes, en general, els majors costos seran els de construcció i manteniment de la nova infraestructura i els beneficis seran de cara als consumidors en forma d'estalvi de temps o d'increment en la qualitat del viatge.

El que cerca l'ACB és l'ús eficient dels recursos, fet que sempre és necessari, però encara ho és més en un entorn com l'actual, i sobretot en l'època actual de crisi i principi de recuperació econòmica. Els recursos limitats disponibles i la necessitat de continuar amb les noves inversions públiques fan de l'ACB una eina necessària. Alhora, permet descartar aquells projectes que no tenen una rendibilitat mínima.

Tal com diu a la "Guia per a l'Avaluació de Projectes de Transport", del Col·legi de Camins, Canals i Ports de Barcelona, l'enfocament d'aquest anàlisi es fa en la rendibilitat econòmica o social i no en la rendibilitat financera. És per això que s'inclouen tots els beneficis i costos socials dels agents afectats pel projecte tot i que algun d'ells no realitzin directament transaccions en el mercat de transport.

Un cop fet aquest anàlisi de cost-benefici, i un cop construïda la nova infraestructura, és necessari continuar amb el procés d'avaluació de la inversió realitzada. Per això el següent pas a fer és realitzar un anàlisi ex-post.

Aquest, és realitzat un cop l'infraestructura en qüestió ja ha set construïda i ha funcionat durant una quantitat d'anys considerable per tal de considerar que ha estat en ple funcionament. *Ex-post* és una locució llatina que significa “després del fet” i representa un retorn de la inversió. És l'examen dels resultats reals d'una acció concreta o d'una sèrie d'accions. *Ex-ante* és l'anàlisi que es realitza prèviament, i on es determina el rendiment esperat de la inversió, del qual hem parlat prèviament en aquest apartat.

Aquest anàlisi ens serveix per verificar el grau d'assoliment dels objectius i metes formulats en el projecte. Es basa en els següents indicadors:

- Cobertura
- Focalització
- Eficàcia
- Eficiència
- Efectes
- Impacte
- Relació cost/impacte

Una avaluació ex-post s'ha de fer quan s'estima que s'haurien d'haver assolit els efectes esperats i/o impactes segons la formulació, tan sigui durant la operació com al finalitzar-se. Es fa amb el propòsit de reprogramar l'operació o retroalimentar nous projectes.

Aquest anàlisi, a diferència del previ, té l'avantatge de treballar amb dades reals i no amb hipòtesis. Ara, es prenen les dades obtingudes a la nova via i es poden comparar amb les que s'havien esperat i fer una comparació i avaluació.

És especialment necessari fer aquest anàlisi en països en vies de desenvolupament on els recursos són escassos com també en països que estan patint crisis econòmiques, ja que és molt important que els projectes d'inversió pública assoleixin les metes i els objectius pels quals van ser dissenyats. És per això, que són aquests països, com ara molts a Sud-Amèrica, els qui proporcionen més pautes i suggeriments a l'hora de fer aquest tipus d'anàlisis.

La Comisió Econòmica per Amèrica Llatina i el Carib (CEPAL) de les Nacions Unides ofereix un informe sobre aquest tipus d'anàlisis i la informació que ens

proporcionen. Com diu, aquest anàlisi ens ofereix una mirada més àmplia que simplement l'impacte de la infraestructura que s'estigui estudiant. És necessari trobar la relació entre el disseny, l'execució i l'avaluació per tal de trobar quin ha set l'impacte i per tant la rendibilitat de la inversió social. (Fernández, A. (2008)).

Si els objectius no s'han complert, hi ha diversos factors que poden haver-ho causat. Aquests, poden ser interns o externs. Els interns poden ser errors de diagnòstic, disseny inadequat, errors de focalització, etc. i els externs poden ser incompliment d'algun supòsit o canvis imprevistos en el context, com podria ser una crisi econòmica. Aquest estudi té, doncs, la finalitat, si es dóna el cas de fracàs, corregir els errors que es trobin durant l'estudi per tal de millorar els resultats i maximitzar el benefici social obtingut. Així, es crea un cicle d'avaluació i nova inversió.

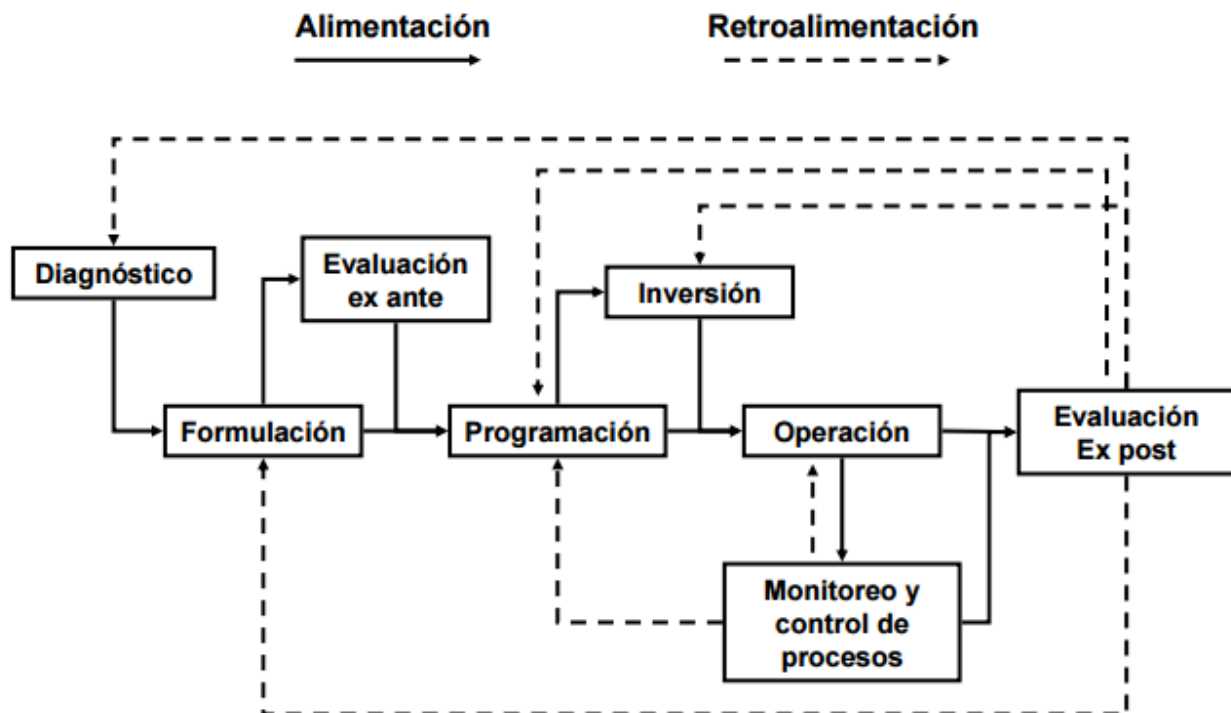


Figura 4.1. Cicle de gestió social (Font: cepal.org)

Per fer aquest anàlisi Ex-post, seguirem les pautes de la “Guia per a l’Avaluació de Projectes de Transport”, del Col·legi de Camins, Canals i Ports de Barcelona, adaptant-les, però, a la situació que ens pertoca, que és una situació posterior i no prèvia. Per tant, utilitzarem els valors obtinguts aquests cinc anys i farem les previsions pels propers anys de vida útil.

4.1 DESPESES

La construcció de l'eix Olot-Vic va costar en la seva totalitat 321,5 MEUR, gairebé un 50% per sobre del cost previst inicialment (215 MEUR). Aquest cost va augmentar d'aquesta manera degut als canvis introduïts al projecte inicial.

4.1.1 Costos de manteniment.

Aquest no és el cost total que generarà la carretera al llarg de tota la seva vida útil. La carretera continua generant despeses, les referents al seu manteniment. Aquests costos són necessaris per mantenir la qualitat de la via al llarg de la seva vida útil, és a dir, garantir la seva capacitat tècnica en el temps. El valor d'aquests costos pot variar any a any depenent de les mesures que sigui necessari prendre en algun any concret. Considerarem el valor mitjà per un any d'aquests costos.

Per tal de prendre valors per aquests costos seguirem la Guia del Col·legi d'Enginyers de Camins. Aquests valors mitjans són:

- 1% del cost d'inversió anualment, el qual correspon al manteniment ordinari. Això equival a 3,215 milions d'euros anuals.
- 5% del cost d'inversió cada 10 anys, el qual correspon al manteniment extraordinari. Aquest, equival a 16,075 milions d'euros cada 10 anys, o 1,6 milions d'euros anuals.

Així doncs, el cost de manteniment anual total és de **4,82 MEUR**, i per aquests 5 primers anys de vida útil, el cost total haurà set de **24,11 MEUR**.

4.1.2 Consum del sòl

La zona afectada per la construcció de la nova carretera i dels nous túnels és una àrea de muntanya, amb boscos i molta biodiversitat. L'impacte ambiental generat és molt important en aquest cas, no tant per l'impacte a les persones del voltant sinó per l'ecosistema en sí. Aquest impacte es monetitza en euros per hectàrees afectades i tipus de sòl. Per falta de coneixement de les diferents hectàrees per cada tipus de sòl diferent farem servir el valor mitjà de 2.994€/ha anuals que ens dona la Guia del Col·legi d'Enginyers de Camins, el qual ha estat actualitzat a valors del 2014. Aquest valor reflexa la pèrdua de funcions ambientals anual a causa de la nova ocupació d'aquest sòl, no el seu valor econòmic.

La nova via ocupa una xifra aproximada de 28ha de superfície que abans era sòl al mig de la natura. Per falta dels plànols de la carretera, aquests càlculs han estat calculats de manera aproximada considerant una amplada de carril de 3,5m. Una totalitat de 8ha però transcorren per sota de túnels, per tant no es substitueix

la funció original del terreny que passava per allà abans. Així doncs, considerarem un total de 20ha ocupades per la nova via. Finalment, el cost total del consum del sòl serà de **59.880€/anuals**. En aquests 5 primers anys, doncs, això suposarà un total de **299.400€**.

4.1.3 Costos deguts al soroll.

Els efectes del soroll són considerats negatius en la manera com poden afectar a la salut i el benestar de la població, per això només es consideren en infraestructures properes a centres de població o zones habitades.

Així, els costos generats degut als efectes del soroll en aquest cas no seran considerats, ja que la nova carretera té el seu recorregut en la major part lluny del centre de cap població, i les parts del recorregut que transcorren per poblacions, són vies que ja hi eren i ja tenien aquest efecte.

4.1.4 Despeses totals.

Si tenim en compte la inversió per la construcció i els costos de manteniment d'aquests primers 5 anys de vida de la via, i els costos de consum del sòl, la totalitat de costos és de:

346 MEUR

Aquests tipus d'estudis es solen fer a 30 anys vista, així doncs el valor total d'aquestes despeses serà de 468 MEUR i la repercussió dels costos es distribuirà de la següent manera, com podem veure a la figura 4.2. 30 anys és el valor utilitzat de manera més comú, tot i que la nostra infraestructura en durarà molts més. Això es fa per tal de fer previsions més reals ja que més lluny és molt difícil fer projeccions i preveure com serà l'economia i altres variables importants en aquestes previsions.

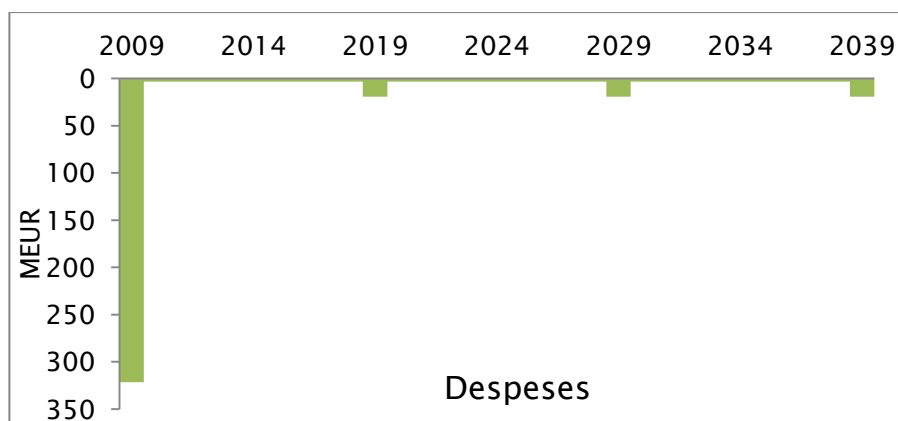


Figura 4.2. Despeses al llarg de la vida útil de la via. (Font: elaboració pròpia)

Aquestes despeses, al llarg de la vida útil de la via, es distribueixen de la següent forma:

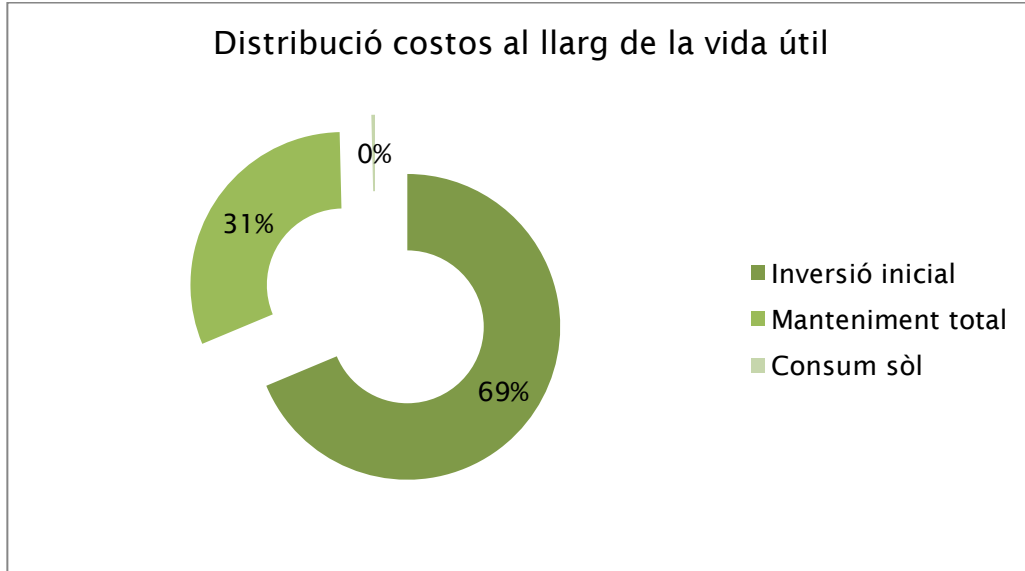


Figura 4.3. Percentatges distribució de les despeses (Font: elaboració pròpia)

Com es pot veure, la contribució dels costos de consum del sòl és mínima comparada amb la resta, i la part més important continuarà sent la inversió inicial per la construcció. De totes maneres, el manteniment també tindrà una part molt important, representant més del 30% dels costos totals. Referent a la distribució durant els primers 5 anys, el manteniment en suposa un part molt més petita.

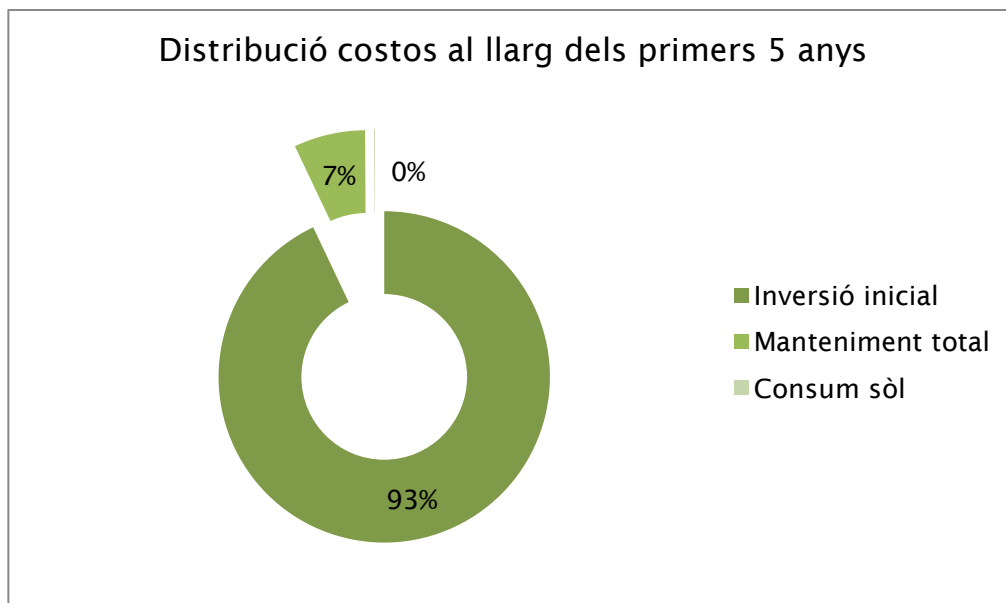


Figura 4.4. Percentatges distribució de les despeses en cinc anys (Font: elaboració pròpia)

4.2 IMPACTES ASSOLITS

Els beneficis obtinguts amb la creació de la via es poden referir a els beneficis pels usuaris de la via, que abans ja feien el mateix trajecte per una altra de les vies alternatives, o es poden referir als beneficis que han repercutit a la comarca en general.

Els beneficis pels usuaris venen donats per la reducció del temps de viatge i per la major qualitat del trajecte. En general els beneficis generats en la reducció del temps de viatge són els més importants i que marquen la necessitat de fer la nova infraestructura.

L'estalvi de temps que experimenten els usuaris per anar d'Olot a Vic depèn de l'alternativa que utilitzessin abans de la creació del túnel. Les rutes alternatives són:

- Passar pel Coll de Bracons:

$$v_{mitjana} = 46 \frac{km}{h} \quad L = 53,5 \text{ km} \quad t = 1h \text{ i } 10min$$

- Passar pel Coll d'Uria:

$$v_{mitjana} = 44 \frac{km}{h} \quad L = 62,4 \text{ km} \quad t = 1h \text{ i } 25 \text{ min}$$

- Passar per Ripoll i els túnels de Capsacosta:

$$v_{mitjana} = 60 \frac{km}{h} \quad L = 67.6 \text{ km} \quad t = 1h \text{ i } 10 \text{ min}$$

- Passar per l'Eix Transversal, recentment desdoblant

$$v_{mitjana} = 60 \frac{km}{h} \quad L = 93.4 \text{ km} \quad t = 1h \text{ i } 30 \text{ min}$$

Les dues primeres alternatives tenen una velocitat mitjana molt baixa degut al seu traçat que passa per sobre les muntanyes i són carreteres amb moltes corbes. El problema de les dues últimes alternativa és que es desvien molt de la destinació en gran part del seu recorregut. La última alternativa, tot i incloure l'Eix Transversal, pel qual es pot circular a 120km/h, passa per molts pobles que no tenen variants i pels quals la velocitat màxima és de 50km/h.

Així doncs, la durada mínima del trajecte era de 1h i 10min i actualment, aquest trajecte es fa en 40min, és a dir, en 30min menys, cosa que representa un 40% menys que abans.

Per fer aquests càlculs utilitzarem la Guia per a l'avaluació de projectes de transport de l'escola de Camins en la versió del Juny del 2010. Per tal d'actualitzar-la a l'actualitat, la guia recomana actualitzar els valors segons el deflactor global de l'economia. Un dels indicadors de preus més representatiu de la competitivitat d'una economia és el deflactor del PIB, que mesura l'evolució dels preus de la producció generada en l'economia interior. Per tal d'agafar valors més representatius, utilitzarem els valors de l'últim trimestre del 2014. Aquest indicador és el més adient tot i que no engloba béns i serveis no comercialitzables amb l'exterior, ja que guarda una relació més directa amb la competitivitat que altres indicadors com ara l'IPC, índex de preus al consum.

L'IPC és l'indicador d'evolució de preus més utilitzat, però s'allunya més del concepte d'inflació generada per una economia perquè incorpora l'efecte de preus de les importacions consumides i, en canvi, exclou els preus de la producció que s'exporta. Al mateix temps, no considera la resta de components de demanda a banda del consum. Així, es podria donar el cas que una economia amb un consum molt basat en les importacions, davant un fort encariment d'aquestes registrés un alt creixement del l'IPC, mentre que al mateix temps podria presentar uns preus d'exportació molt moderats i competitius.

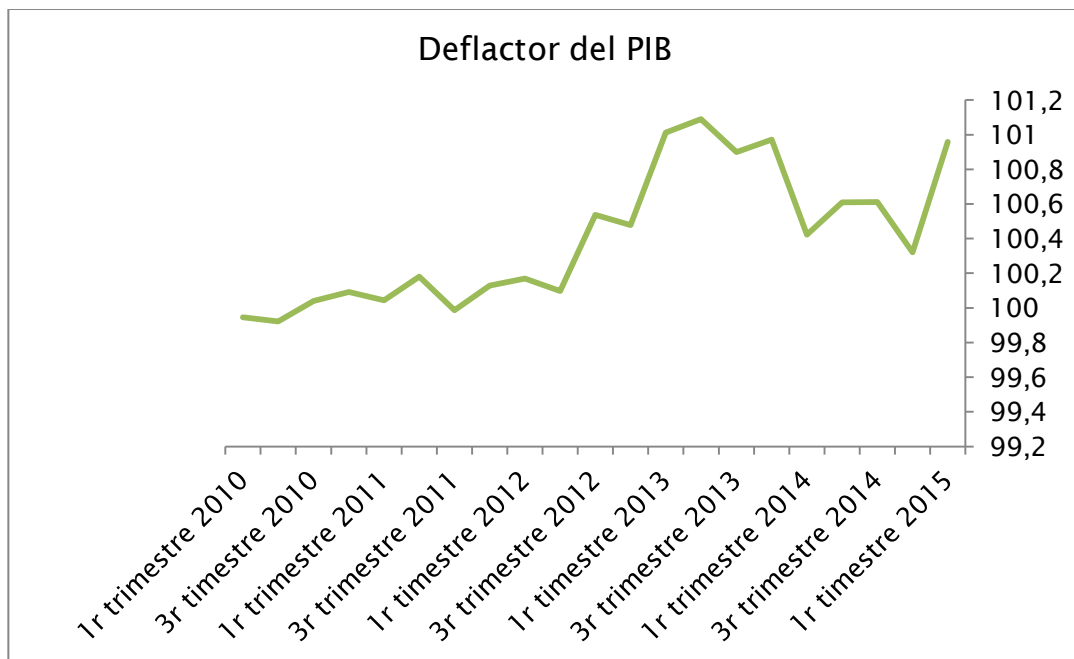


Figura 4.5. Deflactor del PIB (2010-2015). (Font: Tematicas.org i elaboració pròpia)

A l'anterior figura podem veure l'evolució d'aquest indicatiu que hem considerat en valors de tant per cent. Aquest valor no es manté constant, però es demostra que té una tendència creixent després d'una època difícil econòmicament parlant

4.2.1 Viatge de passatgers

El valor del temps del viatge és el cost del temps invertit en el desplaçament dels usuaris. Aquest valor inclou totes les etapes d'aquest trajecte, com ara el temps d'accés, esperes, temps en el vehicle, etc. Per poder calcular els beneficis al reduir el temps de viatge cal assignar un valor monetari a aquest temps de viatge. Aquest valor monetari depèn del motiu del viatge, de la persona que realitza el viatge, etc. i haurà de ser estimat ja que no és una variable amb un valor de mercat. Normalment, s'assigna com a valor d'estalvi del temps el seu cost d'oportunitat, és a dir la predisposició del viatger a pagar per aconseguir aquest estalvi de temps. Aquesta predisposició de pagar per l'estalvi de temps depèn directament de la qualitat del trajecte que es trobi l'usuari al realitzar el viatge, i per tant, si la via està congestionada i l'usuari es troba retencions, el valor que pagaria serà inferior. Per tant, no és un valor constant al llarg de la vida útil de la via, i per tant s'ha de projectar al futur. Estudis recentment realitzats indiquen que el valor del temps en congestió se situa entre 1.5 i 3.9 vegades més car que el mateix sense congestió. (Segons MVA Consultancy, conjuntament amb la ITS de Leeds (1999))

Segons la Guia del Col·legi d'Enginyers de Camins, el valor d'una hora de viatge de passatgers és el següent, depenent del motiu del viatge:

Taula 4.1. Valor del temps de viatge de passatgers

Motiu del viatge	Valor (€/hora)
Gestions i negocis	15,56
Treball i estudi	10,74
Compres	9,18
Lleure	7,31

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Guia per a l'avaluació de projectes de transports del Col·legi d'Enginyers de Camins

En el cas de no disposar d'aquesta informació es pot utilitzar, el valor mitjà del temps en viatges viaris o ferroviaris: 11,02 €/hora·persona. Aquests valors són els recomanats pel 2010, però no són fixos al llarg del temps, caldria adaptar-los a cada any. Això és degut a que al ser un cost d'oportunitat depèn del nivell de renda de la població, per tant s'hauria de modificar en funció de l'increment de renda esperat. Des del 2010 fins ara el valor del PIB català s'ha mantingut gairebé constant com es pot apreciar al gràfic ampliat a continuació.

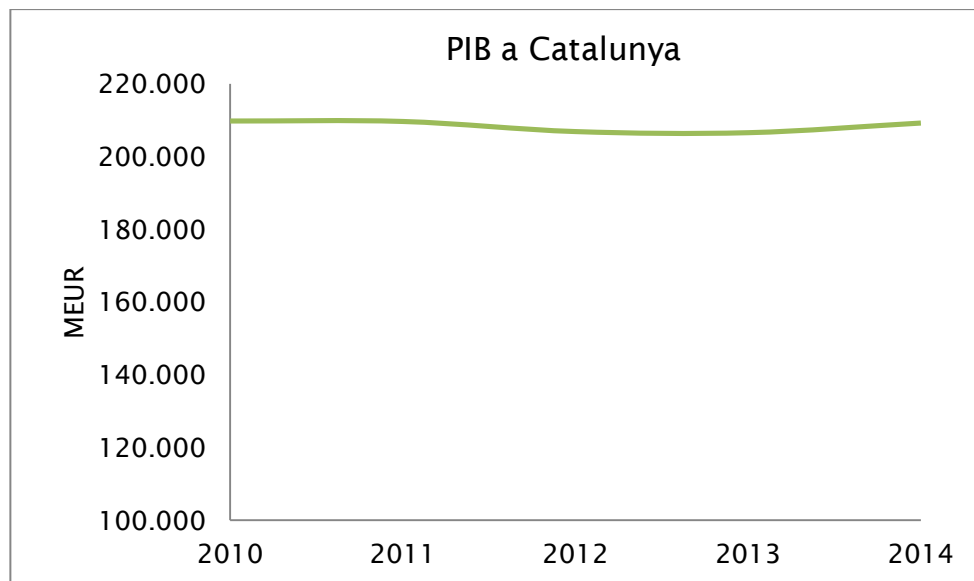


Figura 4.6. Evolució del PIB a Catalunya. (Font: Idescat i elaboració pròpia)

Per aquest motiu, continuarem utilitzant els valors recomanats pel 2010, ja que la seva variació no seria d'una importància considerable.

Com que no disposem de dades reals referents al motiu del viatge, utilitzarem el valor de 11,02€/hora·persona recomanat per la guia.

Així doncs, tenint en compte que l'estalvi mínim de temps són 30 minuts i el màxim 50 minuts, i el valor del temps de viatge comentat, l'estalvi estarà comprès entre **5,51€/persona** i **9,18€/persona** per trajecte. El percentatge de vehicles lleugers que circulen en ambdós sentits, segons les dades d'aforaments de la via al Març del 2015 que es poden veure recollides a l'Annex II, és d'un 83%.

Tenint en compte que el valor de viatges de vehicles lleugers, en aquests 5 anys, ha estat de 9.441.514, i que la ocupació mitjana del vehicle, segons la Guia, és de 1,3 ocupants per vehicle, l'estalvi total, estarà comprès entre **67,63 MEUR** i **112,67 MEUR**.

4.2.2 Viatge de mercaderies.

Per aquesta via, però, també hi circularan gran part de vehicles transportant mercaderies. Segons les dades d'aforaments de la via, al Març del 2015 que es poden veure recollides a l'Annex II, el percentatge de vehicles pesants que circulen en les dues direccions és de 17%.

El valor del temps d'aquest tipus de viatges és diferent i també s'ha de tenir en compte. Seguint la Guia del Col·legi d'Enginyers de Camins obtenim el següent valor, que té en compte, a més dels costos de personal, el funcionament dels vehicles, el temps de demora de la càrrega transportada i el valor d'estucatge:

Taula 4.2. Valor del temps per viatges de mercaderies

	€/hora·Tm	€/hora·camió*
Valor mitjà viari	3,24	25,5

*tenint en compte una ocupació del 75% del camió.

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Guia per a l'avaluació de projectes de transports del Col·legi d'Enginyers de Camins

Els valors han estat actualitzats segons el deflactor global de l'economia. Aquests estalvis de temps i per tant, de diners, els assumeix l'empresa i no l'usuari. Tenint en compte els estalvis de temps calculats anteriorment, l'estalvi estarà comprès entre **12,7€/camió** i **21,2€/camió** per trajecte.

Tenint en compte que per aquesta via, durant aquests 5 anys, hi ha circulat uns 1.993.804 camions, l'estalvi estarà comprès entre **24,6 MEUR** i **41 MEUR**

4.2.3 Consum de combustible.

Seguint amb la mateixa Guia, tindrem en compte que cada tipologia de vehicle té un factor de consum que depèn del combustible, de la cilindrada, del pes i velocitat a la qual circula. Per calcular l'estalvi de temps hem tingut en compte la velocitat mitjana per la qual es pot circular al llarg de tot el trajecte, i no la de la via que estem estudiant.

Per vehicles lleugers i pesants, el consum en grams de carburant per quilòmetre es recull a la següent taula:

Taula 4.3. Consum de combustible

	Lleugers	Pesants
< 45 km/h	60,96	230,61
45 – 55 km/h	45,67	178,19
55 – 65 km/h	43,20	169,78
65 – 75 km/h	38,76	173,57
75 – 85 km/h	37,81	182,12
85 – 100 km/h	39,21	195,43
> 100 km/h	48,05	236,31

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Guia per a l'avaluació de projectes de transports del Col·legi d'Enginyers de Camins

Per la nova via, la velocitat a la majoria dels seus trams, els trams de túnel, la velocitat màxima permesa és de 80km/h. En altres trams, la velocitat màxima és de 100km/h . la velocitat mitjana però es veu reduïda pel fet de travessar Olot i les Preses, on sovint hi ha retencions. Aquesta velocitat mitjana és de 65km/h, però sense tenir en compte aquestes dues poblacions ni l'entrada a la ciutat de Vic, la velocitat mitjana s'incrementa fins als 77 km/h. Així doncs, per les vies alternatives anteriors, considerarem els valors recollits a continuació:

Taula 4.4. Resum dels consums de combustible

Via	Lleugers	Pesants
Alternatives més lentes < 45 km/h	60,96	230,61
Alternatives més ràpides 55 – 65 km/h	43,20	169,78
Nova via (Olot-Vic) 65 – 75 km/h	38,76	173,57
Nova via (C-37) 75 – 85 km/h	37,81	182,12

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Guia per a l'avaluació de projectes de transports del Col·legi d'Enginyers de Camins

L'estalvi variarà segons la via utilitzada anteriorment i segons la velocitat que prenem en la nova via. Prenent com a via substituïda, la via per on s'havia de circular a velocitat inferior (40 km/h), l'estalvi mínim (considerant Olot-Vic) i l'estalvi màxim (simplement la nova via), seran:

Taula 4.5. Estalvi en grams de combustible per quilòmetre

	Estalvi mínim (g/km)	Estalvi màxim (g/km)
Lleugers	22,2	57,04
Pesants	23,15	48,49

Font: Elaboració pròpia.

A això cal afegir el cost del combustible per saber quin ha estat l'estalvi real monetari. Aquest, es calcularà, segons la Guia, a partir dels preus oficials del carburant subministrats per l'Administració Central de l'Estat i seguint la hipòtesis sobre la distribució del parc de vehicles (al 2014, 60% dièsel i 40% gasolina, segons afirmen Bosch i la patronal Anfac en el seu Baròmetre sobre Seguretat Vial i Medi Ambient). El preu del carburant és un valor que varia molt any a any, així doncs és necessari actualitzar aquests valors. S'utilitzarà el preu sense impostos ja que els impostos a la gasolina i gasoil representen una transferència entre agents. Després d'una gran davallada d'aquest preu al desembre del 2014, utilitzarem les últimes dades, a Març del 2015, que són més representatives del preu mitjà, i són les següents:

Taula 4.6. Valor combustibles

Combustible	(€/L)
Gasolina 95	0,566
Gasoil	0,581

Font: Elaboració pròpia.

Tenint en compte que la densitat del gasoil és de 850 g/L i la de la gasolina 750 g/L podem afegir que:

Taula 4.7. Estalvi per gram de combustible

Combustible	(€/g)
Gasolina 95	0,00075
Gasoil	0,00068

Font: Elaboració pròpia.

Per tant, podem transformar l'estalvi de combustible en estalvi monetari, com veiem recollit a la següent taula:

Taula 4.8. Estalvi per quilòmetre

		Estalvi mínim (€/km)	Estalvi màxim (€/km)
Lleugers	Gasolina	0,0167	0,043
	Dièsel	0,0151	0,039
Pesants	Gasolina	0,0174	0,036
	Dièsel	0,0158	0,033

Font: Elaboració pròpia.

Segons les últimes dades disponibles del trànsit de la via C-37 al Març del 2015, les IMD són de 6863 vehicles en els dos sentits, 3467 sentit Vic i 3395 sentit Olot.

Ara, tenint en compte la proporció entre vehicles lleugers i pesants, la distribució del parc de vehicles i els preus esmentats, i els quilòmetres de menys que té el nou recorregut (el qual és de 44km comptant tot el trajecte):

Taula 4.9. Estalvi total en un dia

		Estalvi mínim (€)	Estalvi màxim (€)
Lleugers (5653)	Gasolina (2261)	358,74	2294,67
	Dièsel (3392)	486,55	3121,81
Pesants (1181)	Gasolina (472)	78,09	401,35
	Dièsel (709)	106,36	551,86
TOTAL		1029,74	6369,69

Font: Elaboració pròpia.

Per tant, l'estalvi total estarà comprès entre 1030€ i 6370€, depenent de l'alternativa que utilitzessin els vehicles que ara passen pel túnel de Bracons. Aquests valors seran d'estalvi/dia. Per tal d'equiparar aquests resultats amb els obtinguts anterior, haurem de multiplicar aquests valors per tenir l'estalvi en 5 anys. Així doncs, l'estalvi estarà comprès entre **1,88 MEUR i 11,62 MEUR**.

4.2.4 Costos de funcionament viari pels vehicles

Aquesta partida comprèn els costos de funcionament d'un vehicle que utilitza la via estudiada. Aquests, dependran dels quilòmetres recorreguts per aquest vehicle. Els valors recomanats pels costos d'operació mecànica per vehicle de la Guia per quilòmetre, actualitzats a 2014, excloent el consum del carburant, són:

Taula 4.10. Costos de funcionament

	Turismes lleugers (€/veh·km)	Vehicles pesants (€/veh·km)
Conservació	0,06	0,76
Lubricants	0,00	0,01
Pneumàtics	0,01	0,08
Total	0,07	0,85

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Guia per a l'avaluació de projectes de transports del Col·legi d'Enginyers de Camins

Tenint en compte que tenim un total de 5653 vehicles lleugers i 1181 vehicles pesants circulant per la via cada dia, i que l'estalvi en quilòmetres està comprès entre 9.5km i 23.6km considerant la vies alternatives més utilitzades, l'estalvi referent al desgast del vehicle serà de:

Taula 4.11. Estalvi total

	Turismes lleugers	Vehicles pesants	Total (€)	Total 5 anys (MEUR)
mínim	3.759	9.537	13.296	24,26
màxim	9.339	23.691	33.030	60,28

Font: Elaboració pròpia.

4.2.5 Risc accidentalitat en carreteres.

La nova via té molts trams en carretera de doble calçada per un dels sentits i via única per l'altre sentit. La disposició d'aquests 3 carrils va variant, donant prioritat al sentit Olot o sentit Vic depenent del tram, però es manté constant, no és un carril variable. Segons la Guia, en una carretera de doble calçada, el disc d'accidentalitat és el següent:

Taula 4.12. Accidentalitat en una carretera de doble calçada

	Accidents per milió de veh/km	Morts per accident	Ferits greus per accident	Ferits lleus per accident
Carretera de doble calçada	0,06	0,13	0,66	1,11

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Guia per a l'avaluació de projectes de transports del Col·legi d'Enginyers de Camins i les dades d'accidentalitat del Servei Català del Trànsit.

En una via de calçada única, com serien les alternatives anteriors, el nombre d'accidents per milió de vehicles i quilòmetre és major, però el nombre de ferits i de mortalitat és menor. La sinistralitat però també depèn d'altres factors, com ara la sinuositat del traçat, però aquests altres factors són difícils d'incloure en taules. Així doncs, aquests càlculs seran valors conservadors, els reals seran superiors a aquests.

Els valors del cost de la sinistralitat que ofereix la Guia es calcula segons el cost de restitució:

Taula 4.13. Cost de la sinistralitat

Vehicles afectats	Ferits lleus	Ferits greus	Morts
1.816 €/vehicle	16.783 €/ferit	217.969 €/ferit	1.667.527 €/ferit

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Guia per a l'avaluació de projectes de transports del Col·legi d'Enginyers de Camins

Per fer la comparació, suposarem que les vies anteriors tenien el mateix trànsit que la nova carretera, i les agruparem totes en una alternativa única d'una calçada única de llargada 60km (valor mitjà entre l'alternativa més llarga i la més curta). En aquests 5 anys, pel túnel de Bracons hi ha circulat 11.375.319 vehicles, per tant podem dir que l'estalvi ha estat el següent en aquests 5 anys:

Taula 4.14. Estalvi en sinistralitat i monetari

Accidents	Morts per accident	Ferits greus per accident	Ferits lleus per accident	Total
65	5,6	37,2	57	
180.960,4€	15.114.221,5€	12.623.500€	1.508.128,3€	29.426.810.3€

Font: Elaboració pròpia.

4.2.6 Factors i costos d'emissions de cotxes i vehicles pesants

És important tenir en compte també, no només l'estalvi econòmic que genera la nova via sinó que també les millores enfront al medi ambient que suposa. El factor d'emissió corresponent a cada diferent tipus de vehicle dependrà de la seva cilindrada, pes i la velocitat a la qual circula. (CORINAIR. (2013)). Prenent les dades de la Guia, amb els valors basats en la metodologia COPERT III, utilitzada per al pla director de mobilitat de l'RMB, i desenvolupada per l'Institut Cerdà i ERF (2007), obtenim els següents valors rellevants:

Taula 4.15. Emissions de gasos contaminants

Via	CO ₂		NO _x		PM ₁₀	
	Lleugers	Pesants	Lleugers	Pesants	Lleugers	Pesants
Alternatives més lentes < 45 km/h	180,20	723,74	0,34	2,4	0,04	0,17
Alternatives més ràpides 55 – 65 km/h	127,56	532,89	0,22	1,65	0,03	0,14
Nova via (Olot-Vic) 65 – 75 km/h	112,88	544,79	0,21	1,56	0,03	0,13
Nova via (C-37) 75 – 85 km/h	110,94	571,62	0,22	1,53	0,03	0,13

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Guia per a l'avaluació de projectes de transports del Col·legi d'Enginyers de Camins

Els valors monetaris que s'atorgaven a aquestes emissions al 2010 eren els recomanats pels països de la Unió Europea. (Kuik, O. (2007)). Aquest mateix article proposava augmentar aquests valors amb els anys per intentar-ne regular la seva emissió. Així doncs, al 2020 el nou cost del CO₂ seria de 33€. El preu per tona d'aquest gas, però, no ha seguit la tendència esperada, i al 2013, el seu preu estava per sota dels 5€. Aquest article proposa uns valors a horitzó 2030, i aquests són:

Taula 4.16. Valor monetari en € per tona de cada gas.

	2010	2015	2015 real
CO ₂	28	30,5	7
NO _x	2.893	2.922	-
PM ₁₀	17.353	17.528	-

*valors en €/tona

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Guia per a l'avaluació de projectes de transports del Col·legi d'Enginyers de Camins i de sendeco2.com.

Per la resta de valors utilitzarem els proposats pel 2010 actualitzats a valors de 2015 com hem fet amb la resta de dades de la Guia. Utilitzem els valors del 2015 enlloc dels del 2014 ja que el document esmentat que atorga valors a les

emissions del CO₂ ens dona valors per aquest any concret, i així fem càlculs per el mateix any amb tots els contaminants.

Aquests costos es poden simplificar de la següent forma, sent aquests valors resultats d'estimacions mitjanes de la composició del parc de vehicles i velocitats mitjanes de circulació. En aquests valors, però, no s'hi inclouen els efectes sobre el canvi climàtic, mentre que en el càlcul anterior sí, i només es tracta l'efecte sobre la contaminació local.

Taula 4.17. Cost de la contaminació

Cost contaminació (€/1.000km)	
Lleugers	14,05
Pesants	44

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Guia per a l'avaluació de projectes de transports del Col·legi d'Enginyers de Camins i UNITE (UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency)", ITS, University of Leeds, 2003.

Com hem fet a l'apartat anterior, considerem la nova via Olot-Vic de 44km en front a una única alternativa de 60km, i un trànsit de 11.375.319 vehicles en aquests 5 anys de vida, l'estalvi total haurà set de **3.483.850,7 €**

4.2.7 Estalvi total.

Si tenim en compte tots es estalvis deguts a la reducció de quilòmetres que suposa la nova via i altres costos que s'ha reduït degut a diversos factors que hem anat exposant al llarg d'aquest apartat, obtenim un estalvi total comprès entre 151,24 MEUR i 258,48 MEUR, considerant l'alternativa més llarga i la més curta utilitzada anteriorment. Podem veure els estalvis desglossats a la següent taula:

Taula 4.18. Resum de l'estalvi total

	ESTALVI MÍNIM (€)	ESTALVI MÀXIM (€)
Viatge persones	67.629.570,30	112.675.037,27
Transport mercaderies	24.559.313,72	40.996.649,68
Consum combustible	1.879.275,50	11.624.684,25
Cost funcionament vehicle	24.265.200,00	60.279.750,00
Cost accidents	29.426.810,30	29.426.810,30
Cost emissions	3.483.850,70	3.483.850,70
ESTALVI TOTAL	151.244.020,52	258.486.782,19

Font: Elaboració pròpia.

Aquests estalvis estan repartits de la següent manera i representen els següents percentatges respecte el seu total:

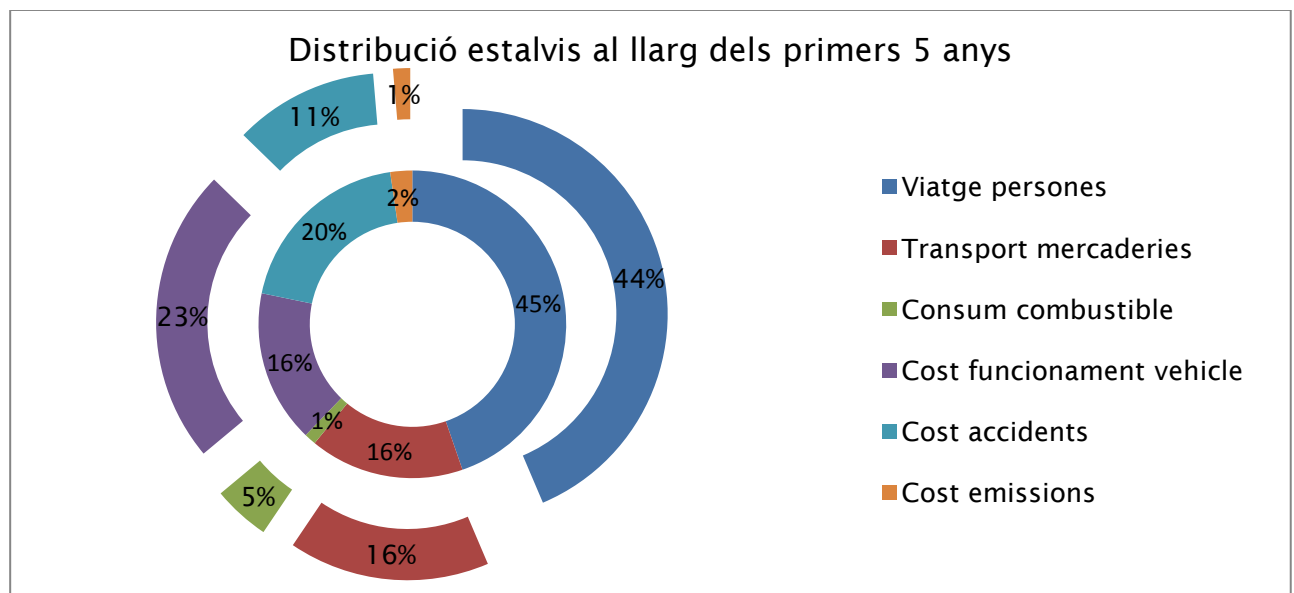


Figura 4.7. Distribució estalvi al llarg dels primers cinc anys. (Font: elaboració pròpia)

La part externa representa la distribució de l'estalvi màxim i la part interna de l'estalvi mínim. En ambdós casos, l'estalvi més gran prové de l'estalvi en el temps de viatge. En projectes de construcció de carreteres o estructures viaries, l'estalvi

de temps sempre és el factor més positiu, el que representa una part més gran de l'estalvi.

Si comparem els costos totals al llarg de la vida útil de la carretera, els quals hem calculat com 468 MEUR, amb els beneficis dels primers cinc anys, en el cas mínim 151.2 i en el cas de màxim estalvi 258.5 MEUR, podem veure que s'ha recuperat un 32% en el primer cas o un 55% en el segon cas, de la inversió total.

Per tant, entre cinc i deu anys més, les despeses totals ja estaran compensades.

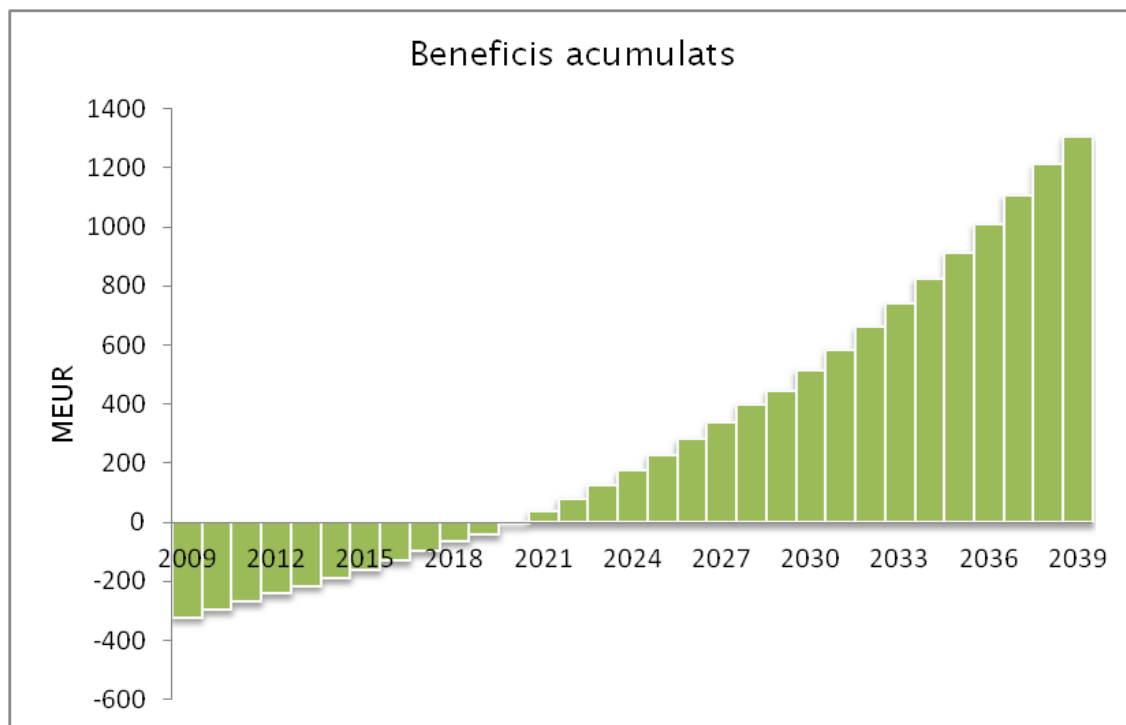


Figura 4.8. Beneficis (mínims) acumulats en 30 anys de vida útil (*Font: elaboració pròpia*)

En aquesta figura podem veure l'escenari d'estalvi mínim i com es repartiran els beneficis al llarg d'aquests 30 anys. Podem veure que a partir de l'any 2021 canvia la tendència i la inversió inicial ja és recuperada.

En canvi, en l'escenari d'estalvi màxim, la inversió inicial en dos anys més de vida útil ja estarà també contrarestada com podem veure en el següent gràfic, on en l'any 2016 la tendència canvia i ja obtenim valors positius.

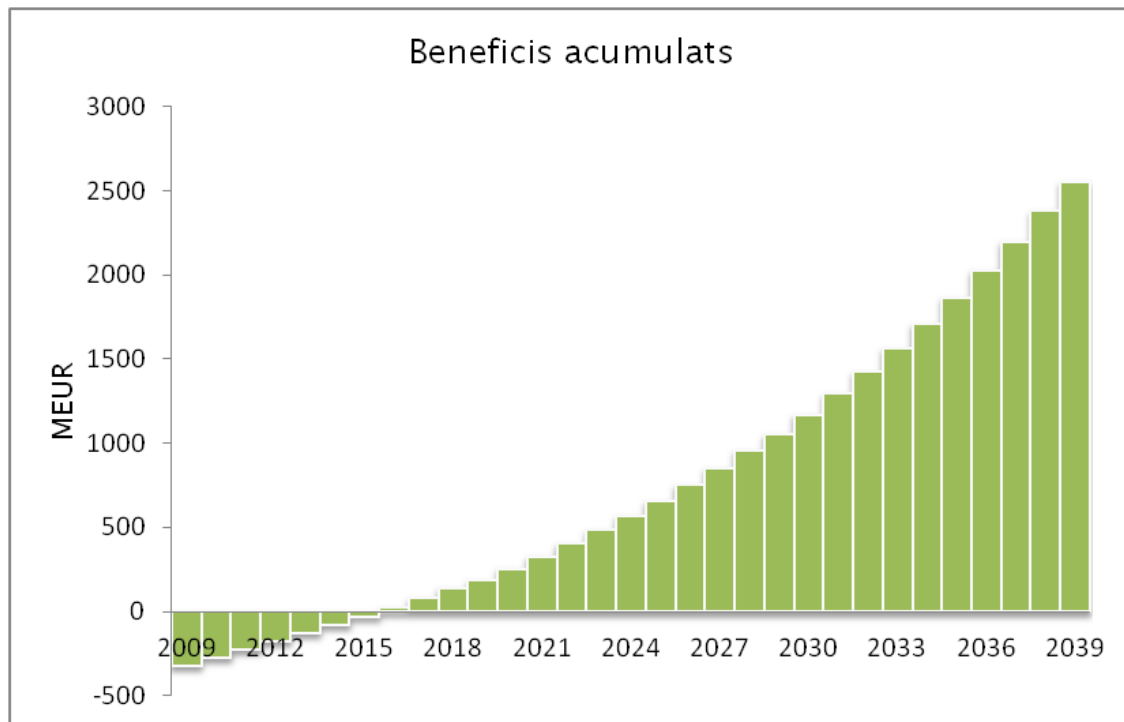


Figura 4.9. Beneficis (màxims) acumulats en 30 anys de vida útil (*Font: elaboració pròpia*)

Així doncs, podem veure com augmenten els beneficis totals i es situen en un rang entre 1300 MEUR i 2500 MEUR passats els 30 anys de vida útil de la carretera.

4.3 Criteris de decisió actualitzats: VAN i TIR

En aquest apartat veurem els valors de la VAN i el TIR actualitzats amb les dades amb les quals hem estat treballant. Aquests valors són utilitzats per determinar si un projecte és rentable, és a dir, si els beneficis socials i econòmics són superiors als seus costos.

4.3.1 VAN

El VAN és el Valor Actual Net i representa el valor present d'un determinat nombre d'elements del projecte que tenen afectació en el futur d'una infraestructura. En altres paraules, és el valor actualitzat dels costos i els beneficis d'un efecte futur del projecte. Per tal d'aconseguir-ho, s'utilitza la taxa d'actualització o taxa de descompte social. La fórmula per calcular el VAN és la següent:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^{t-1}} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^{t-1}}$$

On B_t són els beneficis del projecte durant el període de temps t
 C_t són les despeses del projecte durant el període de temps t
 r és la taxa social de descompte
 n són el nombre d'anys durant els quals es realitza l'anàlisi

En aquest cas, utilitzarem un valor de $n = 30$ anys, ja que estem realitzant l'estudi durant aquest període. Si el valor de la VAN és positiu, significa que els beneficis actualitzats són superiors a els costos i per tant, és rentable. Els valors de VAN negatius permeten descartar projectes. Que un VAN d'un projecte sigui més alt que un altre no significa que el projecte sigui més rendible, ja que projectes amb altes inversions inicials tenen VAN elevats. El valor de la taxa de descompte que utilitzarem serà del 6% com recomana la Guia del Col·legi d'Enginyers de Camins. Tenint en compte l'escenari d'estalvi mínim i el d'estalvi màxim, que com hem dit depenia de l'alternativa que utilitzessin els vehicles anteriorment a la nova via, el VAN se situarà en el següent rang:

$$VAN = 310 \text{ MEUR} - 800 \text{ MEUR}$$

Amb aquest valor de la VAN actualitzat als càlculs i despeses calculats als apartats anteriors es pot veure que el projecte és rendible.

4.3.2 TIR

La TIR és la Taxa Interna de Rendibilitat i representa el valor de la taxa de descompte que fa que el VAN tingui un valor nul, per tant, que iguala costos amb beneficis.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^{t-1}} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^{t-1}} = 0$$

$$TIR = r$$

Aquest valor r , com hem dit, és la taxa social de descompte, i correspon a la rendibilitat social que s'obtindrà del projecte. Com més elevat és aquest valor més rendibilitat obtindrem, i per tant, és el factor determina quin projecte és millor.

Amb els valors utilitzats anteriorment, i igualant la $VAN=0$, obtenim el següent rang de valors per la TIR:

$$TIR = 12,16\% - 20,8\%$$

Si comparem aquests valors obtinguts amb els que s'obtenien a l'estudi previ podem veure que la TIR es manté en propera al rang esperat, el qual era entre 16.6% i 18.4% en els dos escenaris considerats. La VAN obtinguda es situava entre els 90MEUR i els 300MEUR, per tant el valor actualitzat d'aquest paràmetre es troba per sobre del que s'esperava. A més a més, la taxa de descompte utilitzada llavors era del 5%, per tant el VAN actual serà encara superior utilitzant aquesta taxa. Això pot ser degut a l'actualització dels preus, ja que l'estudi previ va ser realitzat als voltants del 2000 i també per les diferents maneres de calcular aquests beneficis socials,

4.3.3 Anàlisi de sensibilitat.

Aquests valors que hem obtingut a l'apartat anterior, és important tenir en consideració en tot moment que són previsions, i que poden no complir-se. En aquesta ocasió, les dades dels 5 primers anys són dades reals obtingudes, i a partir d'elles s'ha considerat la mateixa tendència pels següents anys. Tot i així, pot donar-se el cas que la tendència canviï i el trànsit no augmenti de la mateixa manera, o que canviïn altres factors en un futur, com ara el preu del combustible, el valor del temps pels viatgers, etc. Veiem doncs, a continuació, com varia el valor del paràmetre TIR en diferents situacions del creixement del trànsit.

El creixement del trànsit que ha estat considerat pels propers 25 anys a l'hora de calcular l'anàlisi ha estat el mateix que aquests darrers anys. De totes maneres,

les creació de noves vies sol generar un increment de trànsit més elevat durant els primers anys de la seva existència, i aquest creixement, disminueix al cap d'uns anys i creix d'una manera més pausada.

A continuació, considerarem que el creixement del trànsit, a partir dels 5 anys de vida de la via, creix d'una manera menys pronunciada, i creix un 1,5% anual.

Si aquest fos el cas, a partir dels càlculs abans esmentats, obtenim una TIR amb valors entre 9,53% i 18,67%. Aquests valors, lleugerament inferiors als obtinguts amb un creixement del 5.5% anual com els primers 5 anys de vida de la carretera, s'acosta més a la realitat. Això és així perquè ja passada la primera etapa d'uns 5 anys, la carretera comença a experimentar un creixement inferior ja que no atrau tant a vehicles d'altres vies i creix a un ritme que depèn més del creixement de la població i de l'economia.

Per altra banda, si suposem que el creixement a partir d'aquests 5 anys és nul, és a dir que ja no s'atrau a més viatgers i que ningú més, que abans no ho fes, vol passar per aquesta via, els valors de la TIR se situen entre 7,7% i 17,26%. Aquests valors, evidentment són més baixos que abans, però de cares a l'estalvi màxim, encara es situa en valors rendibles per aquestes infraestructures.

Alhora, al llarg d'aquest anàlisi hem anat veient la sensibilitat d'aquest en front a l'estalvi de temps, quan aquest és mínim i màxim, depenent de l'alternativa anteriorment utilitzada. S'observa amb aquestes dades que aquest és un factor que fa variar de manera molt considerable els valors de la VAN i la TIR. Sabem però, que els valors reals estaran inclosos en aquest interval.

5 COMPARACIÓ EXPECTATIVES/REALITAT

L'eix Vic-Olot és una via que uneix dues comarques abans separades per les muntanyes. Abans de la seva construcció, per anar de Vic a Olot hi havia tres rutes alternatives:

- Passar pel Coll de Bracons
- Passar pel Coll d'Uria
- Passar per Ripoll i els túnels de Capsacosta

Totes tres rutes són complicades, ja que tenen desnivells considerables i moltes corbes. Passant per aquestes rutes el trajecte és de més d'una hora de durada i poc segur o còmode. Hi hauria una quarta ruta que passaria per l'Eix Transversal però la seva durada ja era de més d'una hora i mitja, ja que l'Eix encara no havia estat desdoblant.

Amb la nova via el trajecte es redueix gairebé a la meitat i augmenta la comoditat i la seguretat. És per això que la via també genera viatges que abans no es feien, és a dir, hi haurà un trànsit induït, alhora que també atrau els conductors que abans passaven per una d'aquestes tres alternatives.

A continuació, es poden veure els valors de les mitjanes mensuals de trànsit total des de l'any 2010 fins al 2014 i tant per cent d'increment o disminució del trànsit respecte l'any anterior.

Taula 5.1. Mitjana anual trànsit.

ANY	MITJANA MENSUAL	%
2010	162.493	
2011	189.511	+16,63%
2012	197.644	+4,29%
2013	192.029	-2,89%
2014	203.420	+5,93%

Font: Cambra de Comerç de Girona i elaboració pròpia

Amb aquestes dades es pot observar que la tendència és creixent, que any a any augmenta el trànsit de vehicles que circulen per la via, tret de l'any 2013 on hi va haver una petita disminució. Tot i així, la mitjana global des del 2010 és de gairebé un 6% de creixement any rere any.

Com es pot observar als gràfics de l'Annex II, el trànsit que circula pel Túnel de Bracons ha anat augmentant any rere any tret d'algunes ocasions. Tot i així la

tendència és a l'alça i com es pot comprovar amb les dades del primer trimestre del 2015 aquest creixement continua i de manera considerable, arribant gairebé als 7000 vehicles/dia al mes de Març. Les dades històriques més altes per aquesta via es troben a l'Octubre del 2014 amb una IMD de 7.054 vehicles/dia. El ritme de creixement d'aquest començament del 2015 és d'una mitjana d'un 6% mes a mes i arriba després d'un decreixement d'un 3% mensual a finals del 2014. Pel mateix trimestre de l'any anterior aquest creixement era d'un 8% i al contrari que el 2015, arribava després d'una època de creixement. És a dir, actualment s'està recuperant el trànsit després d'una lleu caiguda d'aquest. De totes maneres, a principi de cada any és on es troben unes IMD menors i també unes majors taxes de creixement al llarg del trimestre i aquest creixement, deixa d'augmentar al llarg dels altres tres trimestres.

Per la previsió del trànsit es van contemplar diferents escenaris, i un d'ells era en el cas que la carretera fos amb peatge, la qual cosa no s'ha complert, per tant prenem els valors per la carretera lliure de peatge. Per aquesta situació, es van contemplar dos escenaris, un amb una hipòtesis alta i l'altre amb una hipòtesis baixa, és a dir menys i més conservadora. L'escenari més conservador preveia un IMD d'uns 9.000 vehicles/dia al 2010 i una IMD d'uns 10.000 vehicles/dia al 2015 que aniria augmentant molt lentament gairebé mantenint-se en aquest valor.

A continuació, podem veure els valors reals enregistrats a la carretera des del 2010.

Taula 5.2. IMD any a any.

ANY	IMD real	IMD esperada
2010	5.416	9.000
2011	6.317	
2012	6.588	
2013	6.400	
2014	6.860	10.000

Font: Cambra de Comerç de Girona i elaboració pròpia

Com es pot observar, els valors obtinguts estan relativament per sota dels esperats.

Cal tenir en consideració que aquesta carretera va néixer i es va posar en marxa en temps de crisi econòmica. Quan s'estudiava la viabilitat del projecte, no es preveia un estat de decreixement tan important com el que va viure l'economia a partir de l'any 2007, i això cal tenir-ho en compte a l'hora d'estudiar els resultats.

Per veure si la via està funcionant com s'esperava o no haurem de tenir en compte aquest factor de decreixement que han patit totes les vies degut a aquesta crisi.

És per això que compararem el comportament i l'evolució de la C-37 amb la carretera N-II en el seu tram en territori català, en aquest cas, el tram que passa per la població Sils. Prendrem les dades que ofereix el Ministeri de Foment al seu portal. Aquestes dades han estat recollides a l'estació permanent E-106-0, la qual es troba al PK 693,87, i el tram consta d'un carril per banda. Ambdues carreteres són independents i per tant podem comparar el seu comportament davant la crisi, ja que una no afecta l'altra.

Com podem observar en el següent gràfic, el qual inclou les IMD del trànsit des de l'any 2000 fins el 2013, a partir del 2008 el ritme de creixement que s'estava seguint deixa de ser el mateix i s'atura. Llavors, a partir del 2010 comença a decreixer el trànsit diari, amb valors de -1.33, -3.34, i -9.15 arribant al 2013.

En la majoria de carreteres podem observar aquest canvi en la tendència del trànsit degut a la crisi, el qual es manifesta en un creixement gairebé zero o negatiu, aquesta via n'és només un exemple.

El creixement mitjà d'aquesta carretera els anys anteriors a la crisi, era d'un 4,3% anual. Si aquesta tendència hagués estat contínua, el valor de la IMD l'any 2013 hagués estat de 27.377, i realment ha estat de 19.151 vehicles/dia, la qual cosa representa un 30% menys.

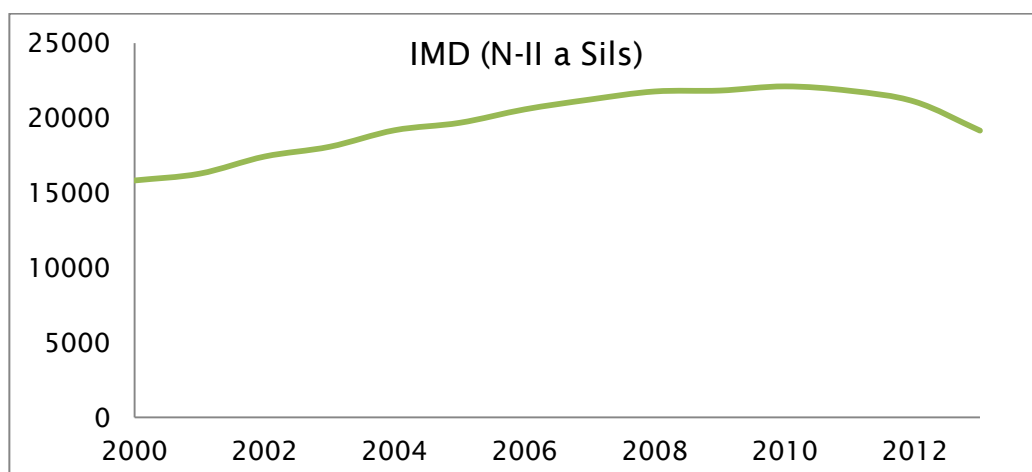


Figura 5.1. IMD a la N-II a l'alçada de Sils. (Font: Ministeri de Foment)

Les últimes dades disponibles referent al 2014 demostren un canvi en aquesta tendència ja que es registren uns creixement del 3,3% anual en aquesta via.

Aquest primer trimestre del 2015 aquests creixements continuen gràcies a que l'economia s'està recuperant, com demostren els informes recents. Tot i així, encara no hi ha dades publicades a la xarxa d'aquestes dades recollides aquest primer trimestre.

En el cas de la via estudiada, la C-37, els valors actuals del trànsit també es troben un 30% per sota dels valors esperats. Així, podem dir doncs, que aquest és un factor clau per aquesta mala previsió del trànsit, ja que està afectant a la resta de la xarxa viària de la mateixa manera.

5.1 Errors en el càlcul del trànsit

Com hem vist, en aquest projecte, les previsions de trànsit van estar sobreestimades i de moment, no s'ha arribat als valors esperats. Això, però, no és un fet nou, el trànsit en estudis previs a la realització d'estructures té una tendència a sobreestimar-se. Diversos estudis tracten aquest tema i busquen una explicació a aquest fet. (EIB. (2007)). Aquests estudis conclouen que aquestes sobreestimacions poden ser degudes a diverses causes que es poden dividir en dos grups, errors naturals i errors estratègics. Els errors naturals poden provenir d'un model poc acurat i demostren la poca precisió de la predicció. Els errors estratègics són més complexos i són causats intencionalment per tal de millorar les condicions del projecte i així obtenir la concessió. Aquests errors es troben en molts casos, sobretot a l'Estat espanyol, on les possibilitats de renegociar els contractes amb el govern són molt altes. Aquests errors estratègics, solen ser causats per quatre motius: la competitivitat de l'oferta, un contracte poc complert, la disposició a renegociar i la falta de mecanismes per reduir el risc del trànsit.

El risc del trànsit es refereix a la incapacitat del concessionari de determinar amb precisió el flux de trànsit que hi haurà en un futur. Aquestes projeccions del trànsit són les que estem comparant amb els valors reals avaluats ex-post a la carretera. Cal diferenciar doncs, les projeccions verdaderes i les manipulades. L'error natural és la diferència entre les projeccions verdaderes i el trànsit real, mentre que l'error estratègic és la diferència entre les projeccions verdaderes i les manipulades. Teòricament, aquesta diferència d'errors és molt clara, però a la pràctica costa més de diferenciar, ja que els únics valors que tenim per comparar són les previsions amb el trànsit real.

Els errors naturals poden provenir tant d'un model poc acurat com també de les dades introduïdes en aquest model. Tal com ha estat demostrat en alguns estudis, l'error provinent de les dades introduïdes és generalment molt més considerable que l'error en el model. Aquestes dades solen ser estimacions del

trànsit, ja que l'infraestructura que s'està estudiant encara no existeix i generarà trànsit induït com també reconduirà trànsit d'altres vies. La determinació d'aquests valors no és senzilla, ja que depèn de molts factors com ara l'evolució de la població, l'evolució de l'economia i la reacció dels habitants de la zona en front a la nova estructura, és a dir, valors molt complicats de preveure degut als seus grans canvis i la seva poca estabilitat.

En aquest cas d'estudi l'error natural ha vingut donat per la determinació d'aquests valors. Els valors de creixement de la població han estat subestimats seguint la tendència dels anys anteriors i en canvi el creixement de l'economia ha estat sobreestimat per culpa de la crisi econòmica del 2007.

Els errors manipulats en la majoria dels casos el que busquen és que el projecte final sigui més competitiu, assolir el seu objectiu proposat i tenir més possibilitats de guanyar el concurs. Aquest error però és molt difícil de detectar i de determinar.

Fins abans de la crisi ambdós tipus d'errors s'ignoraven de tal manera que s'encoratjava a causar-los per tal d'obtenir concessions, la qual cosa repercutia en despeses molt més elevades durant la construcció del projecte i pèrdues molt elevades de diners un cop aquesta construïda ja que no s'assolien els objectius inicials, que s'havien justificat de manera errònia. Un cop començada la crisi, per falta de diners es va deixar de construir al mateix ritme i les despeses es miraven molt més detingudament. Per tornar a reactivar l'economia és fonamental tornar a construir d'una manera responsable i per fer-ho és necessari evitar aquests errors, tan naturals com manipulats, més que mai.

Per evitar aquests errors són necessàries dues coses: fer contractes més complerts i específics on no hi hagi portes obertes a negociacions properes i també establir unes normes de repartició de beneficis i despeses més equitatives entre el contractista, el govern i l'usuari. Si això no es soluciona per aquests mètodes la llei haurà d'acabar regulant els contractes limitant la quantitat de negociacions, ja que és necessari per invertir de manera responsable.

En altres estudis, com és el cas de l'autopista a l'àrea metropolitana de Madrid, el trànsit també va estar sobreestimat en gairebé el doble. (Vassallo, J. (2011). En aquest cas, el problema es centra en la mala integració en el context, la qual cosa feia que es malgastés capacitat a la nova via per la falta de trànsit per ocupar totes les vies disponibles.

Aquest projecte, a més a més, es veu afectat pel factor més important de tots, que ha set una crisi econòmica inesperada que va fer disminuir el trànsit a la majoria de les carreteres a l'hora que l'activitat econòmica en general. Com hem comentat al principi d'aquest capítol, aquesta davallada de l'economia s'ha vist reflectida a les carreteres fent disminuir el trànsit en circulació i ho hem comprovat fent la comparació amb una altra via.

6 CANVIS A LA GARROTXA

Al segon capítol d'aquest estudi hem pogut veure les principals característiques de La Garrotxa i la seva evolució en els darrers anys. A continuació veurem quins han set els canvis en aquesta comarca a partir de la instal·lació del túnel de Bracons i per tant, de la seva obertura i connexió amb Osona. Les dades disponibles seran també comparades amb les previsions que es van fer prèviament a la construcció d'aquesta via.

Un dels paràmetres importants que es poden observar és el saldo migratori de la Garrotxa. Aquest, actualment és positiu tot i que ha disminuït molt considerablement des del 2005. S'observa però que a partir del 2010 hi ha un canvi de tendència en les migracions internes amb la resta de Catalunya i aquest es torna positiu i augmenta, la qual cosa no passava des de l'any 2003. Des de llavors hauria disminuït fins a passar a valors negatius i a partir del 2010 ha anat augmentant fins a l'actualitat.

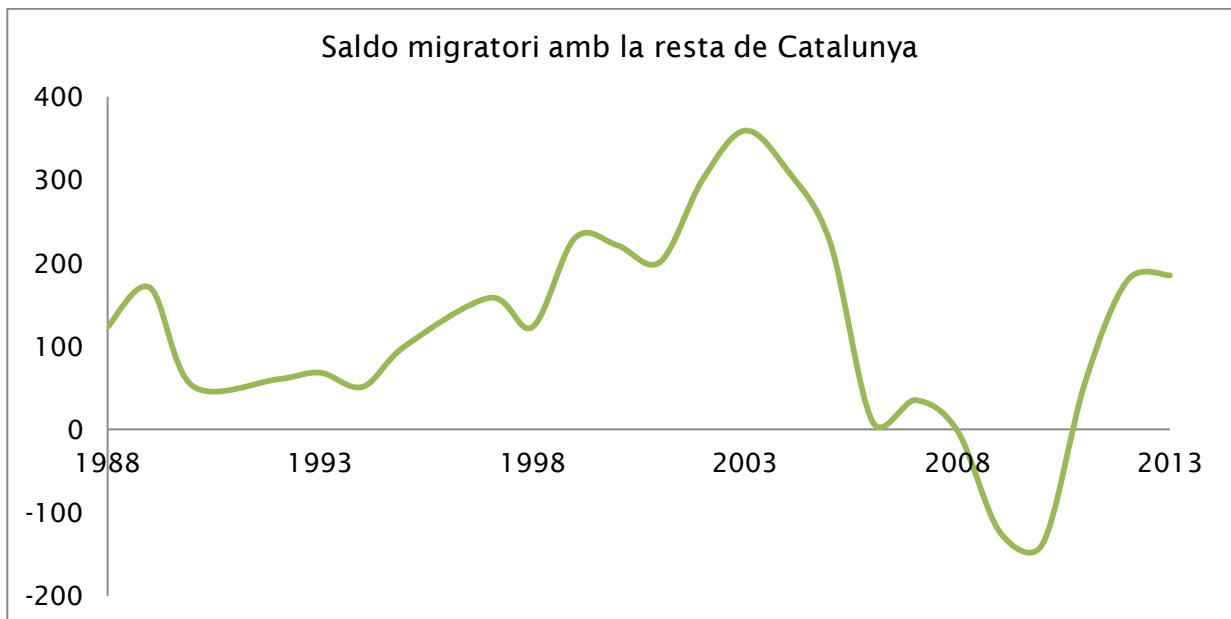


Figura 6.1. Saldo migratori a la Garrotxa amb la resta de Catalunya. (Font: Idescat i elaboració pròpia)

La millor comunicació amb la resta del territori català és el factor més important per explicar aquest increment migratori intern, ja que fa que les distàncies entre territoris siguin més curtes i obre noves portes sobretot pel món laboral i comercial.

La comarca de la Garrotxa és una comarca envoltada de muntanyes i de natura i això fa que tingui una gran atracció turística arreu de Catalunya. El turisme rural és molt important a la comarca, i en els últims 5 anys, des de la creació del túnel de Bracons, el nombre d'establiments que ofereixen aquest servei, ha incrementat en un 23%. En els últims 14 anys aquest nombre ha crescut un 185%, arribant a un total de 137 establiments de turisme rural, amb un total de 1.127 places disponibles. La millora de l'accessibilitat de la comarca és un factor clau en el desenvolupament del turisme. El turisme rural atrau a molts habitants de ciutat que busquen la muntanya i la naturalesa. Molts d'aquests turistes rurals provenen de Barcelona. El nou túnel permet fer el trajecte de Barcelona - Olot en una hora i mitja enfront a les gairebé dues hores que es solia tardar. A més, el trajecte és senzill i segur, amb calçades de dos o més carrils a gairebé tota la seva llargada.

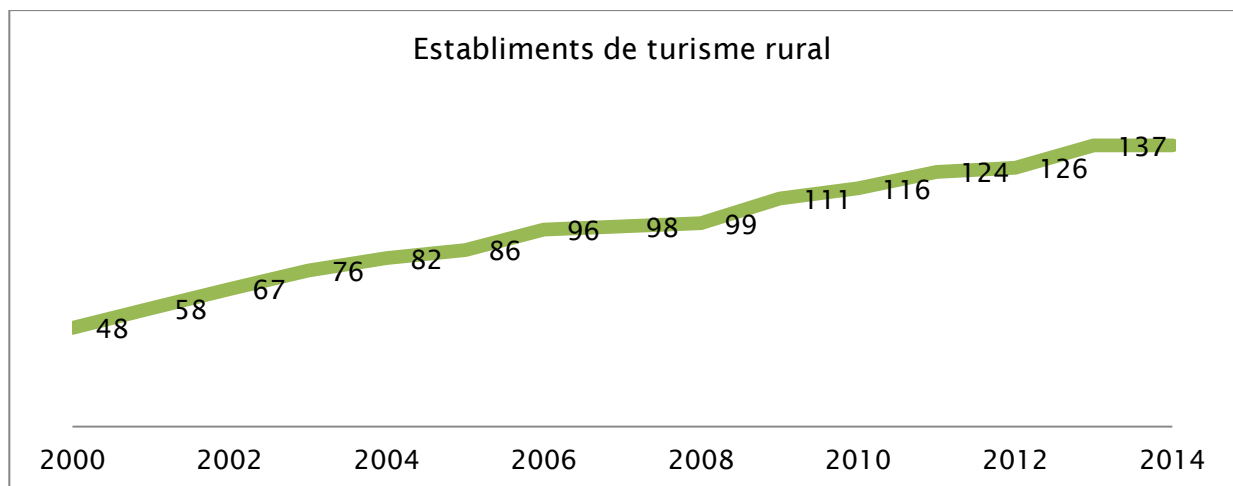


Figura 6.2. Evolució turisme rural a la Garrotxa. (Font: Idescat i elaboració pròpia)

Tal com s'ha vist al principi d'aquest document, l'atur ha seguit la tendència de creixement que ha seguit tot el país des del començament de la crisi, tot i que s'ha mantingut molt per sota dels valors mitjans. El valor de l'atur va patir una forta pujada del 2007 al 2009, i després de la posada en marxa del túnel de Bracons al 2009, s'observa que l'atur ha deixat d'augmentar mantenint-se als voltants del 12%.

Amb la creació de la via es van preveure una sèrie de valors referents a la comarca que seguien dos diferents escenaris, un continuïsta, el qual seguia la tendència dels anys anteriors, i un proactiu, que era més optimista de cara al futur. En la següent taula es pot veure la comparació entre els valors esperats i els valors reals referents a la demografia, el mercat laboral i una sèrie de magnituds econòmiques. Degut a l'època en la qual aquest estudi està sent

realitzat, les dades del 2015 encara no estan disponibles, i és per això que les dades esperades pel 2015 seran comparades amb les disponibles del 2014.

Les dades reals seran comparades en aquest cas amb les de l'escenari proactiu ja que són les més similars. Algunes de les partides s'acosten més a l'escenari continuïsta, però d'altres, sobretot les referents al creixement de la població són molt més elevades de l'esperat, i per tant més a prop de les calculades considerant un escenari proactiu.

Taula 6.1. Comparació expectatives/realitat en demografia

	ESCENARI 2005	REAL 2005	ESCENARI 2015	REAL 2014
	<i>proactiu</i>		<i>proactiu</i>	
DEMOGRAFIA				
<i>Població</i>	47.700	51.786	54.500	56.036
<i>Creixement demogràfic (%anual)</i>	0,20%	1,60%	1,30%	0,91%
<i>Edat mitjana (anys)</i>	42	43	40	43
<i>% nascuts a la comarca</i>	62,40%	63,28%	52,10%	52,27%
<i>Població entre 16 i 65</i>	31.400	40.683	36.200	44.770
<i>% sobre el total</i>	65,80%	78,55%	66,40%	79,90%
<i>Immigrants anuals</i>	600	2.456	1.000	1.629
<i>% sobre els residents</i>	1,30%	4,74%	2%	2,91%
<i>Emigrants anuals</i>	400	1.236	400	1.418
<i>% sobre els residents</i>	0,80%	2,39%	0,70%	2,53%
<i>Saldo migratori</i>	300	1.220	700	211
<i>% sobre els residents</i>	0,50%	2,36%	1,30%	0,38%

Font: Estudi sobre l'impacte econòmic de l'Eix Vic-Olot i elaboració pròpia.

Com es pot observar, la població ha augmentat a un ritme molt més alt de l'esperat. El ritme de creixement de la població a la Garrotxa havia set d'un 0.2% durant els últims 30 anys, però a partir del 2000 la població comença a créixer a un ritme molt més elevat. Això no estava previst a l'hora de fer l'estudi previ i per això aquests valors són els que estan més allunyats dels esperats. Les magnituds que depenen d'aquest valor també han augmentat a ritmes bastant diferents.

L'edat mitjana no ha disminuït de la manera esperada. Tot i que la població ha augmentat, el ritme d'envelliment ha continuat al mateix valor i la mitjana d'edat s'ha mantingut al 43 anys. El nombre d'immigrants i emigrants també està molt per sobre de l'esperat però ha anat disminuint recentment.

Aquest ritme de creixement de la població no ha estat el mateix que el que han experimentat els llocs de treball, com es pot veure a la figura a continuació.

Aquests superen les expectatives al 2005 però no hi acaben d'arribar a les del 2014. Com ja s'ha comentat en aquest estudi, la crisi ha set un fet amb molta importància que no es preveia i el que més ha afectat els valors d'aquestes magnituds. Tot i així, com hem comentat al principi, la Garrotxa és una comarca amb un atur baix, per sota de la mitjana catalana.

Taula 6.2. Comparació expectatives/realitat en mercat laboral

	ESCENARI 2005	REAL 2005	ESCENARI 2015	REAL 2014
	<i>proactiu</i>		<i>proactiu</i>	
MERCAT LABORAL				
Total actius	21.800	26.800	24.400	27.209
Taxa d'activitat	69,30%	65,88%	67,60%	60,77%
Aturats	900	1.489	900	3.425
Taxa d'atur	4,10%	5,56%	3,70%	13%
Llocs de treball	21.300	21.502	23.900	21.675
Llocs de treball ocupats per residents	18.300	19.955	20.100	19.049
% sobre el total	85,80%	74,46%	84,10%	70,01%
No residents treballen a la comarca	3.000	1.547	3.800	2.627
Residents que treballen fora	2.600	2.471	3.500	2.976
% sobre el total	12,50%	9,22%	14,70%	10,94%
Ocupats residents a la comarca	20.900	23.579	23.500	24.143
Saldo de mobilitat	400	2.077	400	2.468
% sobre el total	2%	7,75%	1,50%	9,07%

Font: Estudi sobre l'impacte econòmic de l'Eix Vic-Olot i elaboració pròpia.

El nombre de llocs de treball ocupats per residents a la comarca ha disminuït, la qual cosa significa que més persones es desplacen diàriament a la Garrotxa a treballar, tot i que no tants com esperats. La quantitat de residents que són els que es desplacen fora a treballar està molt proper al valor calculat. Aquestes magnituds són proporcionals a la facilitat per desplaçar-se, per tant poden estar causades per la nova carretera. Aquest moviment de treballadors es veu reflectit en el saldo de mobilitat, el qual és positiu ja que no hi ha tants llocs de treball a la Garrotxa com gent ocupada i per tant, no hi ha prou llocs de treball com persones actives a la comarca.

Taula 6.3. Comparació expectatives/realitat en magnituds econòmiques

	ESCENARI 2005	REAL 2005	ESCENARI 2015	REAL 2010
	<i>proactiu</i>		<i>proactiu</i>	
MAGNITUDS ECONÒMIQUES				
PIB (milions d'€)	820,38	1.358	1.480	1.525
% creixement del PIB	2,40%	5,46%	3,40%	1,01%
PIB/càpita (milers d'€)	17,42	25,5	21	27,8
% creixement	2,30%	4%	2,10%	0,72%
índex (Catalunya = 100)	100,6	93,3	103,3	100,6
RFBD (milions d'€)	551,7	839,028	802,35	965,16
RFBD/càpita (milers d'€)	11,4	16	14,7	17,6
% creixement anual	2%	5,89%	2,40%	-1,60%
índex (Catalunya = 100)	90,6	107,6	95,2	104,4

Font: Estudi sobre l'impacte econòmic de l'Eix Vic-Olot i elaboració pròpia.

Les magnituds econòmiques que podem veure la figura anterior han hagut de ser comparades amb les del 2010 per falta de documentació disponible. Tot i així, referent al Producte Interior Brut, es pot observar que a aquesta data ja supera l'esperat pel 2015. Cal tenir en compte que les previsions havien estat calculades amb pessetes i no amb euros, i aquest canvi monetari també fa variar els valors esperats. La renda familiar bruta disponible és un dels valors que està més per sobre de la mitjana catalana i més del que es preveia. Aquest valor per càpita representa la quantitat de renda que disposen les famílies resident per el consum i l'estalvi. Es pot observar que el percentatge de creixement anual és negatiu al 2010, i ho és des de voltants del 2009 degut a la crisi.

Fins aquí hem pogut veure els canvis experimentats durant aquests cinc anys de vida de la via que uneix Vic i Olot, Osona i La Garrotxa. És complicat saber com evolucionarà a partir d'ara aquesta via i el seu entorn, però és fàcil veure que dependrà de com evolucioni l'economia d'aquestes comarques tant com la catalana.

Tal com informa la Generalitat de Catalunya al seu portal, l'economia catalana augmenta un 2,4% el primer trimestre del 2015, cinc dècimes més que el trimestre anterior, i així, el PIB ja acumula vuit trimestres consecutius de creixement, amb una mitjana d'un 0.9% intertrimestral. Aquestes dades s'extreuen dels estudis realitzats conjuntament per l'Idescat i el Departament d'Economia i Coneixement.

Com informa l'estudi, durant l'any 2014, la recuperació de l'economia es va basar principalment en la demanda interna i en l'evolució positiva de les exportacions de béns i de serveis. Els diferents indicadors de conjuntura apunten que, durant el primer trimestre d'enguany, el patró de comportament és similar.

L'avanç del VAB del primer trimestre del sector industrial mostra un creixement interanual del 0,6%. És el tercer any que la producció industrial mostra creixements positius i més elevats que la mitjana europea. Els darrers dotze mesos (fins al febrer) la producció ha augmentat especialment en la fabricació d'equips elèctrics, electrònics i òptics, en els productes minerals no metàl·lics, els transformats de cautxú i plàstic, la química, l'alimentació i els materials de transport.

El sector de la construcció és el que presenta el canvi de comportament més significatiu, amb un increment interanual del VAB del 6,2%, 3,3 punts percentuals de creixement més que el trimestre anterior, que va ser el primer des del 2007 que la construcció va obtenir creixements positius. La millora del subsector de l'habitatge és el més representatiu de la nova dinàmica del sector.

El sector serveis és el que concentra el creixement més important de l'economia. El primer trimestre del 2015 els serveis creixen un 2,8% interanual, gràcies a les activitats de mercat, en especial el comerç i el turisme. Durant els tres primers mesos, els turistes estrangers han augmentat un 5,2% i la seva despesa un 12,6%.

Amb aquesta reactivació de l'economia, s'espera que el trànsit torni a augmentar fins a arribar als nivells de creixement d'abans de la crisi. No serà un creixement immediat, però s'espera que aquesta recuperació sigui notable. Amb la generació de nous llocs de treball es generaran nous viatges a aquesta carretera en ambdues direccions. De la mateixa manera, aquesta reactivació és important també per el lleure, perquè amb l'augment de la renda creix el turisme i per tant, també el nombre de viatges.

7 VIES ALTERNATIVES

7.1 Eix transversal

L'Eix Transversal és la denominació que rep la carretera C-25 degut al seu traçat, ja que travessa el centre català de forma transversal des de Cervera fins a Riudellots. És una via de comunicació ràpida de 155km de longitud. Aquesta via uneix les Terres de Ponent amb l'autopista del Mediterrani, és a dir, amb França i Europa sense passar per Barcelona. La seva construcció va finalitzar al 1997, quan va ser inaugurada. Llavors, la seva velocitat mitjana era de 90km/h i el màxim permès 100km/h. Tenia només una única calçada de dos carrils, un per cada sentit de la circulació. Aquesta via va ser construïda per descongestionar el trànsit que circulava travessant Catalunya i no tenia la necessitat de passar per la regió metropolitana de Barcelona.

Segons dades del Servei Català de Trànsit, el percentatge de vehicles pesants s'havia mantingut pràcticament inalterat des de la inauguració de la carretera, entre el 22% i el 26%. Però, en canvi, el nombre total de vehicles havia augmentat considerablement i, si bé el 1998 hi passaven 6.380 vehicles diaris de mitjana, l'any 2008 n'hi passaven gairebé el doble, 10.902. La majoria de turismes utilitzen l'eix per moure's entre localitats properes.

Amb els anys la demanda va anar creixent i la via es va demostrar insuficient per la quantitat de vehicles que hi circulaven i perillosa pels conductors, degut a la quantitat de corbes i el seu tancament i el desnivell.

A més, era una via per on circulaven molts camions, els quals viatgaven per l'Eix com a alternativa a les autopistes, i on era molt complicat realitzar avançaments. Es disposava d'alguns trams amb un carril al mig especialment per realitzar avançaments però eren insuficients comparats amb la llargada de la via. Era una via perillosa on hi havia molts accidents i era necessari un replantejament.

Així doncs, l'any 2007 es va aprovar el seu desdoblament, cosa que la convertiria en una autovia amb una velocitat màxima de 120km/h. Aquest nou projecte era un projecte necessari, sobretot en èpoques de crisi, quan s'ha d'invertir en projectes que garanteixin el creixement econòmic, i es creia que aquest era el cas. L'obra es va finançar mitjançant el peatge a l'ombra i va costar 734 MEUR. Estava prevista la seva finalització entre el 2010 i 2011 però finalment es va inaugurar el 2013.

La nova autovia està formada per dues calçades amb dos carrils de 3'5 metres per sentit, els vorals exteriors tenen 2'5 metres d'amplada i els interiors 1'5, i queden separats per una mitjana d'amplada variable, d'entre 5 i 8 metres. En les zones de més volum de trànsit hi ha trams amb tres carrils per sentit. En els trams de més pendent, com és el cas del coll de Revell (entre la Selva i Osona), s'habiliten tres carrils de pujada i dos de baixada. Actualment, és una via molt més ràpida, segura, i per tant més còmode.

El nou desdoblament ha demostrat amb dades que era necessari, experimentant un creixement del 27% entre el desembre del 2012 i el novembre del 2013, passant dels 8.669 vehicles de mitjana diaris al desembre de 2012 als 11.025 del novembre del 2013. Aquest increment es veu més reflectit en el volum de vehicles lleugers, amb un creixement del 20%, mentre que els vehicles pesants, els quals representaven un 25% del volum total, només va incrementar un 9%.

Vehicles	Gener 13	Juny 13	Novembre 13	Total	Increment
Lleugers	6.752	8.923	8.158	8.133	20%
Pesants	2.508	2.894	2.867	2.746	9%
Total	9.260	11.817	11.025	10.879	17%

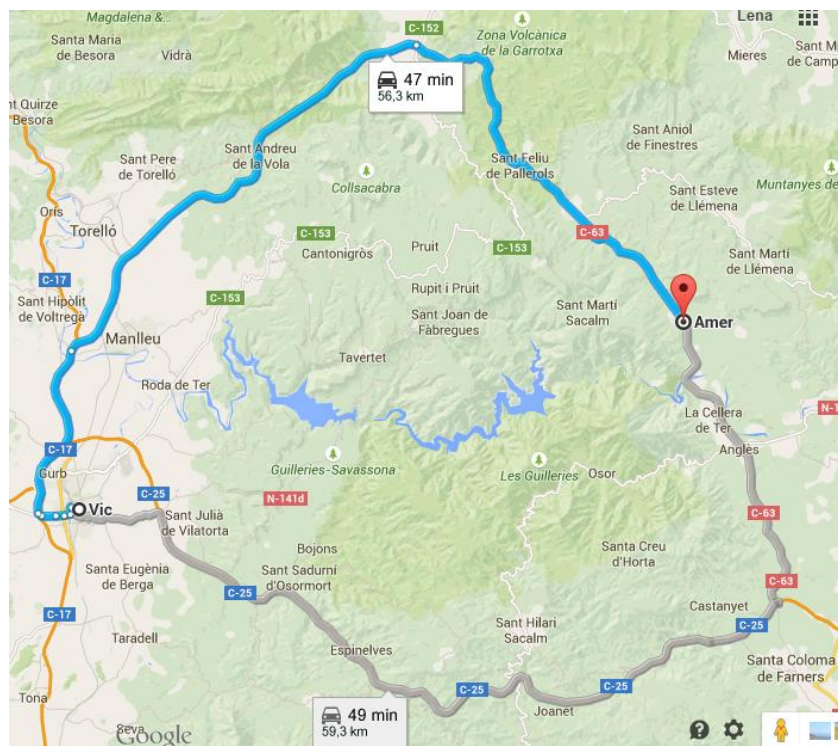
Figura 7.1. Dades de trànsit a l'Eix Transversal. (Font: Departament de Territori i Sostenibilitat)

Tal com informa el document del 2014 de l'Observatori de projectes i debats territorials de Catalunya, l'any 2014 se supera per primer cop els 12.000 vehicles de mitjana diaris, i aquest es converteix en el millor registre des que va el desdoblament va entrar en funcionament. El tram Vic-Caldes de Malavella és el que concentra una major IMD.

Actualment, el Govern català, s'està plantejant la instauració de l'Eurovinyeta a aquesta via. L'Eurovinyeta és una taxa impulsada per la Unió Europea (Directiva 2011/76/UE, de 27 de desembre de 2011), pensada per gravar camions de més de 3,5 tones en eixos considerats d'alta capacitat i llarg recorregut per on hi passen molts vehicles de pas, sobretot transports de mercaderies. Aquesta implantació dependria del Govern de l'Estat, el qual fins ara no l'ha volgut implantar i ara està aturada la seva implantació.

Aquesta via, com hem dit, és molt utilitzada, en el cas de turismes, per fer viatges entre localitats properes. Per exemple, un dels viatges més freqüents és traslladar-se des d'alguna població de La Selva fins a Vic. Abans de la creació del

Com a exemple mirarem el cas de la localitat d'Amer, una petita població que fa frontera entre la comarca de La Selva i La Garrotxa. El trajecte Amer-Vic, fins al 2009 s'havia de fer obligatòriament per l'Eix, però a partir de la posada en marxa del túnel de Bracons, aquesta població va ser atreta per aquesta nova via que oferia més seguretat i comoditat tot i que no més velocitat. La durada del trajecte era la mateixa. Per tant, aquestes dues vies no són independents l'una de l'altra, es fan competència. Pels pobles a partir d'Amer en direcció cap a La Selva, la via més ràpida passa per la C-25, i pels pobles en direcció cap a La Garrotxa, la millor elecció és passar per la C-37.



Després del desdoblament de l'Eix Transversal molts usuaris que utilitzaven la C-37 per arribar a Vic, van tornar a canviar la seva ruta per passar per aquest millorat Eix, ja que augmentava la velocitat a la qual es podien desplaçar, de la mateixa manera que la seva seguretat i comoditat. Això explicaria el lleuger descens que va patir el trànsit del túnel de Bracons a l'any 2013 (-2,89%). Així doncs, aquest trànsit s'ha hagut de repartir entre aquestes dues vies. El desdoblament d'aquest Eix tampoc es va contemplar en el projecte del túnel de Bracons i si hagués estat previst, segurament les previsions de trànsit haguessin

set menys optimistes. Per tant, també ha esdevingut un factor que ha fet disminuir el trànsit esperat.

De totes maneres, això no implica que l'Eix Transversal no s'hagués hagut de desdoblar. Aquesta via necessitava una millora urgent degut a la gran quantitat de trànsit que hi circulava i degut a les condicions que oferia la carretera. El cert és, però, que tenint en compte aquests desdoblament en el projecte de la C-37, el trànsit podria haver estat més ben estimat.

7.2 AP-7

També existeix la competència entre la C-37 i l'autopista AP-7 en el trajecte des d'aquests pobles d'aquestes dues comarques amb destinació Barcelona. Per tant, aquesta via no només uneix La Garrotxa amb Osona sinó que és utilitzada per molts més usuaris que es traslladen més enllà. No només per la durada del trajecte sorgeix el dubte de quina via agafar, doncs en aquest cas s'hi suma el fet de pagar peatge. La C-37 és una via gratuïta i amb unes característiques que la fan competitiva a l'hora de fer aquest viatge.

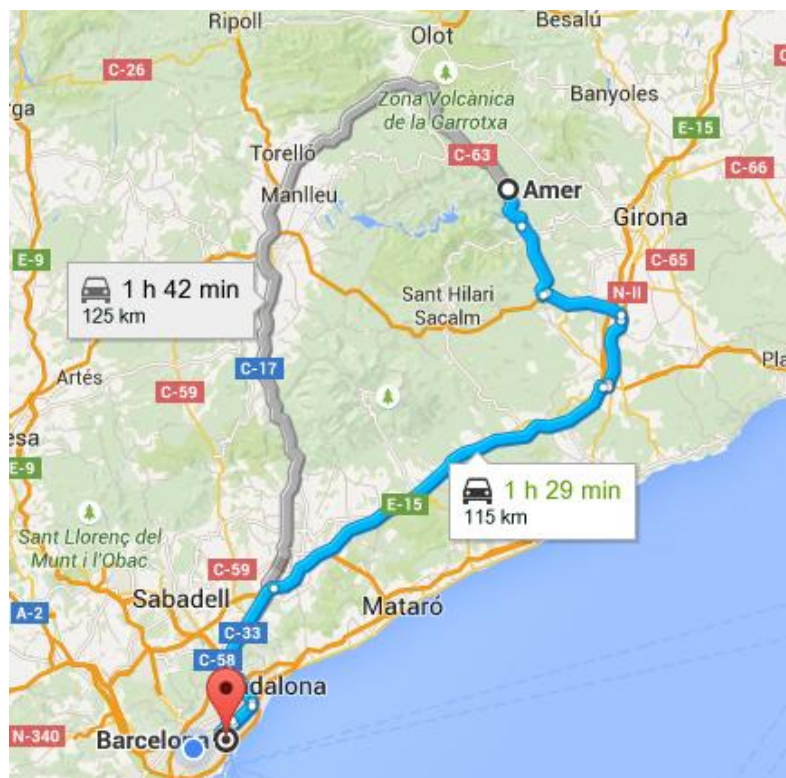


Figura 7.3. Recorregut Amer - Barcelona. (Font: Google Maps)

El peatge del trajecte per autopista costa 7,38€. La distància són 115km i la velocitat màxima és de 120km/h i la velocitat mitjana és de 76km/h. Pel túnel de

Bracons, la distància són 125km, la velocitat màxima és de 100km/h i la velocitat mitjana és de 73km/h.

Tenint en compte les dades utilitzades anteriorment per calcular els estalvis en els costos dels vehicles per la nova via C-37, i prenent els mateixos valors, però en aquest cas, comparant les dues vies C-37 i AP-7 en el trajecte Amer-Barcelona, obtenim els següents resultats.

El cost de circular per la C-37 genera un cost de 3,23€ superior al cost de circular per l'AP-7, mentre que circular per l'autopista genera un cost de 7,86€ de peatge. Així doncs, genera un cost de 4,62€ superior passar per l'autopista. Per tant, passar pel túnel de Bracons és la millor alternativa per viatjar fins a Barcelona, un viatge que es fa molt freqüentment i que per tant, genera una quantitat considerable de viatges a aquesta carretera C-37.

8 CONCLUSIONS

La carretera C-37, que conforma l'Eix Vic-Olot i connecta les comarques d'Osona i La Garrotxa, va crear polèmica en el moment de la seva construcció però després d'avaluar els resultats obtinguts en diferents àmbits podem extreure les següents conclusions.

En primer lloc i referint-nos a la despesa de la construcció de la via, aquesta va resultar ser gairebé un 50% més costosa del que s'esperava. Els guanys i estalvis per a l'usuari però, fan que aquesta inversió inicial es recuperi en poc temps comparat amb la llargada de la vida útil de la via, la qual ha estat representada per 30 anys, com ha estat explicat a l'apartat pertinent.

Un dels aspectes més importants a l'hora de calcular aquests beneficis és el volum de trànsit que circula per aquesta via. Cal tenir en compte que, com ja hem vist, el trànsit que circula en ambdues direccions és de volum similar, però en la seva totalitat representa al voltant d'un 30% menys del que s'esperava. Aquest descens però, s'atribueix lleugerament a errors del càlcul de trànsit, però sobretot al descens que han patit gairebé totes les carreteres els darrers anys degut a la crisi econòmica que va començar als voltants del 2007. Les previsions pels propers anys són però, que aquest trànsit comenci a recuperar-se. A principis d'enguany es mostra un increment en el trànsit més notori que els anys anteriors el qual també es mostra en altres vies, i això fa pensar que s'estan recuperant aquests viatges perduts.

També hem pogut veure com aquesta via competeix amb d'altres, com ara l'Eix Transversal o l'AP7, i com es fan la competència a l'hora d'atreure a la demanda.

Aquest estudi ha estat referit més a La Garrotxa que no pas a Osona, i això ha set degut a les noves portes que obria la nova via per aquesta comarca, mentre que Osona ja tenia relativament bona comunicació amb el centre català. Així doncs, s'ha pogut veure que La Garrotxa ha crescut més del que s'havia observat anteriorment, i per tant els resultats han set més bons dels esperats. Aquesta comarca sempre ha mantingut uns nivells d'atur bastant més inferiors que la mitjana catalana, i aquesta tendència s'ha mantingut durant la crisi.

La millor comunicació amb la resta del territori català ha fet que les migracions a la comarca provinents d'aquest territori siguin positives. També ha augmentat el nombre de llocs de treball ocupats per no residents a la comarca i el nombre de

residents que treballen fora de la comarca, per tant ha augmentat el moviment entre comarques a l'hora de treballar.

Aquesta bona comunicació ha tingut una conseqüència positiva també en el mercat laboral. S'han creat gairebé tants llocs de treball com s'esperava tot i la crisi econòmica, fet que ha fet baixar la resta de previsions. La Garrotxa és una comarca amb molt potencial turístic i gràcies a aquesta nova via s'ha pogut explotar encara més del que es feia. Això es veu reflectit en un augment considerable del turisme rural. La reducció en el temps de viatge des de Vic i sobretot Barcelona, fa que els amants d'aquest tipus de turisme es desplacin ara fins a La Garrotxa.

Finalment es pot dir que, malgrat la crisi, la construcció d'aquesta nova carretera que conforma aquest nou eix ha estat exitosa en el seu funcionament i que ha complert els objectius proposats tot i no arribar, encara, al trànsit esperat. Esperem veure en aquests propers anys com evoluciona l'economia i com a conseqüència, com evoluciona el trànsit en aquesta via.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Àrea d'infraestructures, Urbanisme i Habitatge (2008), *Pla d'aforaments de la xarxa de carreteres*. Diputació de Barcelona.

Ajuntament d'Olot (2011), *Pla estratègic del comerç d'Olot (2011-2014)*

Catalunya Caixa (2014), *Anuario Económico Comarcal*.

Cercle Euram Garrotxa, (2014), *L'observatori econòmic i social de la Garrotxa*.

CORINAIR (2013), *Emission Inventory Guidebook*.

European Investment Bank i Universidad Politécnica de Madrid (2007), *Why traffic forecasts in PPP contracts are often overestimated?* EIB University Research Sponsorship Programme.

Fernández, A. (2008), *Evaluación ex-post. Procesos e impactos*. CEPAL.

Kuik, O. et al (2007) *Energy related External Costs due to Land Use Changes, Acidification and Eutrophication, Visual Intrusion and Climate Change*. CASES

Lleonart, P., Garola, A., Vélez, G., Martínez, G. (2001), *L'Eix Vic-Olot*. Departament d'Infraestructura del Transport i Territori de la UPC i Gabinet d'Estudis Econòmics, S.A.

Pere Lleonart, Àlvar Garola. (2008), *L'impacte econòmic de l'Eix Vic-Olot*. Gabinet d'Estudis Econòmics, S.A.

MCRIT (2010), *Guia per l'avaluació de projectes de transport*. Col·legi de Camins, Canals i Ports de Barcelona

Mendoza, G. R., Betancor, O., Campos, J. (2006), *Manual de evaluación económica de proyectos de transporte*. Banco Interamericano de Desarrollo.

Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2015), *Precios de carburantes y combustibles*. Gobierno de España.

Observatori d'Empresa i Ocupació, (2015), *Atur per comarques i municipis*. Generalitat de Catalunya.

Vassallo, J. M., Baeza, M. A., Ortega, A. (2011), *What was wrong with toll highway concessions in the Madrid Metropolitan Area?* TRANSyT. Universidad Politécnica de Madrid.

ALTRA BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA

<http://territori.scot.cat/>

<http://territori.gencat.cat/ca/>

<http://www.idescat.cat/>

<http://www.ddgi.cat/xifra>

Estació de presa de dades: E-106-0. Dades anys 2000-2015.

ANNEX I: Converses amb el President de la Cambra de Comerç, Domènec Espadalé, i Pere Macias.

Aquest treball ha estat complementat amb l'ajuda de dues persones que han facilitat informació, coneixements i la seva opinió per tal de fer un estudi més complet i ampli.

La primera d'aquestes persones ha estat el senyor Domènec Espadalé, President de la Cambra de Comerç de Girona. Ell, conjuntament amb la resta de la Cambra de Comerç, han facilitat les dades del trànsit de la carretera C-37. Una mostra d'aquestes dades es poden trobar recollides a l'Annex II. Les dades facilitades han estat actualitzades fins al març d'aquest any 2015.

El President de la Cambra, tal com ha comentat durant les reunions realitzades, veu la importància de realitzar aquest tipus d'estudis posteriors a la posada en marxa d'una infraestructura, i creu que és necessària la seva realització especialment d'aquesta via. Per la proximitat d'aquesta infraestructura a la Cambra i a ell mateix, es mostra molt interessat en revisar els resultats obtinguts en aquest estudi.

Per altra banda, el senyor Pere Macias, el qual va ser alcalde d'Olot i és actualment President del Cercle d'Infraestructures, en una reunió, va facilitar també dades sobre Olot i La Garrotxa i contactes amb l'ajuntament d'Olot. Ell, també va mostrar molt interès en aquest estudi i en conèixer els resultats obtinguts. Ell creu que l'Eix Vic-Olot ha set una bona inversió i ha obert moltes portes a la comarca on resideix. La seva opinió referent a la sobreestimació del trànsit s'explica per la crisi econòmica que ha afectat a la resta de vies del territori, i veu molt important la recuperació que s'està observant aquest principi del 2015 en algunes vies on està augmentant el trànsit diari.

Així doncs, ambdues personalitats comparteixen el punt de vista en quan a la necessitat de realitzar aquest tipus d'anàlisi ex-post i en especial, en el cas de la nova carretera que uneix Vic amb Olot.

ANNEX II: Dades del trànsit a la C-37 proporcionades per la Cambra de Comerç de Girona.

AFORAMENTS A BRACONS - MARÇ 2015

2015	SENTIT VIC						SENTIT OLOT						TOTAL DOS SENTITS					
DIA	<2 m	de 2 a 6 m	de 6 a 8 m	>8 m	No clas.	Total	<2 m	de 2 a 6 m	de 6 a 8 m	>8 m	No clas.	Total	<2 m	de 2 a 6 m	de 6 a 8 m	>8 m	No clas.	Total
01-03-15	70	4072	141	112	38	4433	33	3107	55	88	4	3287	103	7179	196	200	42	7720
02-03-15	27	2399	191	572	21	3210	6	2351	139	536	1	3033	33	4750	330	1108	22	6243
03-03-15	12	2268	205	575	12	3072	2	2315	170	523	4	3014	14	4583	375	1098	16	6086
04-03-15	28	2421	207	597	22	3275	1	2498	136	527	0	3162	29	4919	343	1124	22	6437
05-03-15	22	2489	216	631	35	3393	2	2560	157	553	1	3273	24	5049	373	1184	36	6666
06-03-15	29	2738	188	592	25	3572	22	3287	165	541	6	4021	51	6025	353	1133	31	7593
07-03-15	46	3367	89	132	33	3667	36	3705	78	98	3	3920	82	7072	167	230	36	7587
08-03-15	95	3849	104	101	44	4193	41	3108	41	95	12	3297	136	6957	145	196	56	7490
09-03-15	34	2494	195	562	28	3313	9	2538	141	557	4	3249	43	5032	336	1119	32	6562
10-03-15	44	2420	228	589	54	3335	14	2471	166	547	2	3200	58	4891	394	1136	56	6535
11-03-15	24	2355	218	562	35	3194	14	2500	154	504	2	3174	38	4855	372	1066	37	6368
12-03-15	30	2506	221	606	30	3393	12	2606	162	529	1	3310	42	5112	383	1135	31	6703
13-03-15	26	2718	203	583	38	3568	2	3224	179	527	3	3935	28	5942	382	1110	41	7503
14-03-15	17	2517	82	125	9	2750	4	2808	73	91	1	2977	21	5325	155	216	10	5727

Anàlisi global de les conseqüències de la posta en marxa dels túnels de Bracons

Autora: Lena Riubrugent Espígol

Tutor: Àlvar Garola Crespo

15-03-15	48	3614	111	106	23	3902	29	3013	57	110	3	3212	77	6627	168	216	26	7114
16-03-15	21	2454	204	584	26	3289	2	2448	145	568	0	3163	23	4902	349	1152	26	6452
17-03-15	25	2330	192	587	24	3158	6	2405	155	518	3	3087	31	4735	347	1105	27	6245
18-03-15	28	2515	224	620	11	3398	0	2547	162	582	2	3293	28	5062	386	1202	13	6691
19-03-15	26	2464	202	595	24	3311	4	2552	157	520	3	3236	30	5016	359	1115	27	6547
20-03-15	23	2717	203	548	16	3507	18	3234	163	514	1	3930	41	5951	366	1062	17	7437
21-03-15	11	2622	67	121	4	2825	3	2844	60	92	0	2999	14	5466	127	213	4	5824
22-03-15	48	3241	82	93	5	3469	9	2546	36	92	1	2684	57	5787	118	185	6	6153
23-03-15	16	2431	220	560	8	3235	0	2522	148	539	1	3210	16	4953	368	1099	9	6445
24-03-15	20	2280	212	589	17	3118	4	2395	166	584	2	3151	24	4675	378	1173	19	6269
25-03-15	20	2398	223	630	5	3276	3	2457	151	597	0	3208	23	4855	374	1227	5	6484
26-03-15	31	2573	242	656	23	3525	13	2696	180	585	2	3476	44	5269	422	1241	25	7001
27-03-15	26	2791	200	616	12	3645	13	3420	172	566	6	4177	39	6211	372	1182	18	7822
28-03-15	67	3725	90	161	34	4077	53	4445	80	151	18	4747	120	8170	170	312	52	8824
29-03-15	89	3751	99	86	35	4060	56	3214	45	113	15	3443	145	6965	144	199	50	7503
30-03-15	28	2769	231	607	40	3675	16	3020	160	578	3	3777	44	5789	391	1185	43	7452
31-03-15	44	2735	217	625	32	3653	19	2872	175	545	4	3615	63	5607	392	1170	36	7268
TOTALS	1075	86023	5507	14123	763	107491	446	87708	4028	12970	108	105260	1521	173731	9535	27093	871	212751

% Lleugers s.Vic	81,03	% Lleugers s.Olot	83,75	% Lleugers dos sentits	82,37
% Pesants s.Vic	18,26	% Pesants s.Olot	16,15	% Pesants dos sentits	17,22
% No clas. s.Vic	0,71	% No clas. s.Olot	0,10	% No clas dos sentits	0,41
IMD sentit Vic	3467	IMD sentit Olot	3395	IMD dos sentits	6863

Anàlisi global de les conseqüències de la posta en marxa dels túnels de Bracons

Autora: Lena Riubrugent Espígol

Tutor: Àlvar Garola Crespo

